



# LOGISZTIKA - ELLÁTÁSI LÁNC (beszerzési- és termelési logisztika)

Készítette:

**Dr. Mankovits Tamás**  
**Hajdu Sándor**  
**Tagai Krisztián**

Készült: Debreceni Egyetem Műszaki Kar, Debrecen

Terjedelem: 97 oldal (5 ív)

Kézirat lezárva: 2015. augusztus 15.

*A tananyag elkészítését a Munkaerő-piaci igényeknek megfelelő, gyakorlatorientált képzések, szolgáltatások a Debreceni Egyetemen Élelmiszeripar, Gépészet, Informatika, Turisztika és Vendéglátás területen (Munkaalapú tudás a Debreceni Egyetem oktatásában) TÁMOP-4.1.1.F-13/1-2013-0004 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.*

Lektor:

**Dr. Fazekas Lajos**

ISBN: 978-963-473-907-4





## **TARTALOMJEGYZÉK**

<b>TARTALOMJEGYZÉK</b>	<b>2</b>
<b>ELŐSZÓ</b>	<b>5</b>
<b>1 BEVEZETÉS</b>	<b>6</b>
<b>2 A LOGISZTIKA ÉS AZ ELLÁTÁSI LÁNC KAPCSOLATA</b>	<b>7</b>
<b>3 BESZERZÉSI LOGISZTIKA</b>	<b>11</b>
<b>3.1 A beszerzés, mint funkció kialakulása és fejlődése</b>	<b>11</b>
<b>3.2 A beszerzés feladatai</b>	<b>12</b>
3.2.1 A beszerzés helye a szervezetben	14
3.2.2 A beszerzés tárgya	16
3.2.3 „Make or buy” döntések	17
<b>3.3 A beszerzés folyamata</b>	<b>24</b>
3.3.1 Szükséglet, igény azonosítása	25
3.3.2 A beszerzési források azonosítása	26
3.3.3 Ajánlatok bekérése, értékelése	29
3.3.4 Döntés a szállítóról és a feltételekről (a beszállító kiválasztása)	31
3.3.5 Megrendelés és a rendelés utáni feladatok	34
<b>3.4 A beszerzés módszerei</b>	<b>35</b>
3.4.1 Igények vizsgálata	35
3.4.2 Árelemzés	41
3.4.3 Szállítóértékelés	42
3.4.4 Gazdaságos rendelési tételnagyság	46
<b>4 TERMELÉSI LOGISZTIKA</b>	<b>49</b>
<b>4.1 A termelési rendszerek</b>	<b>49</b>
4.1.1 A műhely-rendszerű termelés	50
4.1.2 A csoportos rendszerű termelés	51
4.1.3 A folyamatos rendszerű termelés	54
4.1.4 Integrált rugalmas gyártórendszerek	57
4.1.5 Számítógéppel integrált gyártórendszerek	60
<b>4.2 A termelésirányítás</b>	<b>60</b>
4.2.1 A termelésirányítás alapvető feladatai	61
4.2.2 A termelésirányítás alapelvei és fő elemei	61



4.2.3.	Ütemezés a termelésirányításban	63
4.2.4.	A termelésirányítás kiemelendő momentumai	64
<b>4.3.</b>	<b>A termelésirányítás számítógépes támogatása</b>	<b>64</b>
4.3.1.	A Sorozat- és tömeggyártás szükségletszámítása	64
4.3.2.	Az operatív programozás ismertetése	66
4.3.3.	Műhelyszintű irányítás jellemzői	67
4.3.4.	Egyedi- és kisorsozatgyártás termelésirányítása	68
<b>4.4.</b>	<b>Push és pull típusú termelésirányítási rendszerek</b>	<b>68</b>
4.4.1.	Az MRP és tulajdonságai	69
4.4.2.	A Just-in-Time (JIT) termelésirányítási rendszer	76
4.4.3.	A kanban	85
4.4.4.	Vegyes rendszerek, optimalizált termelési technológia (OPT)	88
4.4.5.	Q-Control	90
4.4.6.	Lean Management a gyártásban	90
4.4.7.	Agilis gyártás	90
4.4.8.	Virtuális gyár	91
<b>5</b>	<b>A ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE STEERING KFT LOGISZTIKAI FOLYAMATAINAK BEMUTATÁSA</b>	<b>92</b>
5.1	A beszerzés folyamata az RBAS-nél	92
5.2	A diszpozíció folyamata az RBAS-nél	93
5.3	A vevői kapcsolattartás folyamata az RBAS-nél	93
5.4	A termelésstervezés folyamata az RBAS-nél	94
5.5	A gyártási logisztika folyamata az RBAS-nél	95
5.6	A változáskezelés folyamata az RBAS-nél	96
	<b>FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM</b>	<b>97</b>

## SZERZŐK



**Dr. Mankovits Tamás PhD**, a gépészeti tudományok doktora, egyetemi docens. 2004-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Miskolci Egyetemen anyagáramlási és logisztika szakirányon. 2007-től oktat a Debreceni Egyetem Műszaki Karán, többek közt tárgyfelelőse és előadója a Mechanical Engineering BSc szakon a Logistics c. tárgynak. A felnőttoktatásban több éves tapasztalattal rendelkezik Logisztikai ügyintéző képzések oktatásában, ahol az „Anyagbeszerző munkakör követelményei”, az „Áruterítés” és a „Veszélyes áruk szállítása és tárolása” moduloknak volt a felelőse és oktatója.



**Hajdu Sándor**, adjunktus. 2002-ben szerzett gépészmérnöki oklevelet a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésmérnöki Karának Gépészmérnöki szakán. Az oklevél megszerzése után az iparban helyezkedett el, ahol különféle emelőgépek és emelőeszközök tervezésével foglalkozott. 2008-tól oktat a Debreceni Egyetem Műszaki Karán, a Mechanical Engineering BSc szakon többek közt a Material Handling and Robotics I. c. tárgy előadója. Emellett a BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar Közlekedés- és Járműirányítási Tanszékének PhD hallgatója. Kutatási területe a járművek, anyagmozgatógépek dinamikai jelenségeinek vizsgálata és irányítása.



**Tagai Krisztián**, közlekedésmérnök és logisztikai mérnök. Közel húsz éve dolgozik az autóiparban, ebből több mint tizenöt éve vezető pozícióban (logisztikai vezető, cégvezető). Jelenleg az egri és maklári telephelyű személy- és tehergépkocsikba kormányműveket és kormányoszlopokat gyártó Robert Bosch Automotive Steering Kft. logisztikai vezetője.





## **ELŐSZÓ**

Több éve vitathatatlan, hogy egy jól működő logisztikai rendszer a vállalati versenyképesség egyik fő motorja. Általános cél, hogy a vállalat a vevői igényeket maximálisan kielégítse, miközben minimalizálja a költségeket. A logisztika, mint tudomány interdiszciplináris, hiszen integráltan kezeli a műszaki, a gazdasági és az informatikai területeket. A komplex logisztika rendszert az elmúlt években ellátási láncként is definiálják, amely átfogja mindazt a tevékenységet, amely az anyagok késztermékké alakításával és a nyersanyagoktól a végfogyasztókig történő áramlásával kapcsolatos. Az ellátási lánc minden szereplője azt várja el a többi résztvevőtől, hogy támogassa őt a profit maximalizálásában. Ezen elvárás kielégítésében az egyik legnagyobb – egyes megközelítésekből akár a legnagyobb- szerepe a logisztikának van. A logisztika keretet ad egy vállalat működésének, ugyanúgy információkat szerez be, tárol, oszt szét és szállít, mint termékeket a beszállítóktól a termelésen keresztül egészen a vevőig.

A Debreceni Egyetem Műszaki Kara mindig arra törekedett, hogy kikerülő hallgatói olyan tudással kerüljenek a munkaerőpiacra, amely jól hasznosítható és korszerű. A jegyzet olyan szempontból unikum, hogy a társszerzők között egy autóipari beszállító vállalat logisztikai vezetője is van, akinek gyakorlati tapasztalata jól kiegészíti az elméletet és egyben garantálja azt, hogy a tananyag gyakorlatközpontú.

Jelen jegyzet a gépészmérnöki alapképzés járműipari folyamattervező specializációjához készült, de hasznosan forgathatják az élelmiszer-mérnökök, a műszaki menedzserek, a mechatronikai mérnökök, akár közgazdászok is. Az elmélet megértését számos gyakorlati példa segíti, amely számpéldák a járműiparhoz kapcsolódnak. A tervek szerint ez az elektronikus jegyzet a későbbiekben teljesen le kívánja fedni a logisztika témakörét, de most kizárólag a beszerzési logisztika és a termelési logisztika kerül tárgyalásra.

A szerzők ezúton mondanak köszönetet a jegyzet szakmai lektorának Dr. Fazekas Lajosnak a hasznos és érdemi észrevételeiért, amelyek a jegyzet végleges változatába beépültek.

Debrecen-Eger, 2015. augusztus 15.

A Szerzők



## **1 BEVEZETÉS**

Mindig is nyilvánvaló volt, hogy az anyagi javak és szolgáltatások előállítása komplex tevékenységek összessége. Azok a tevékenységek, amelyek átfogják mindazt, amely az anyagok késztermékké alakításával és a nyersanyagoktól a végfogyasztókig történő áramlásával kapcsolatos, ellátási láncnak hívjuk.

Ma már az, hogy egy vállalat jó terméket gyárt az magától értetődő és „természetes” dolog, e nélkül a versenyben esélye sem lenne senkinek a piacon maradni. Az ellátási lánc minden szereplője azt várja el a többi résztvevőtől, hogy támogassa őt a profit maximalizálásában. Ezen elvárás kielégítésében az egyik legnagyobb – egyes megközelítésekből akár a legnagyobb- szerepe a logisztikának van. A logisztika keretet ad egy vállalat működésének, ugyanúgy információkat szerez be, tárol, oszt szét és szállít, mint termékeket a beszállítóktól a termelésen keresztül egészen a vevőig.

Az ellátási lánc elemei egymást követő alrendszerek, amelyek zavartalan és több célból történő optimális megvalósítása a logisztika egyik legfontosabb feladata. Ilyen fő logisztikai funkciók a beszerzés, a termelés, és az elosztás. Jelen jegyzet kizárólag a beszerzési- és a termelési logisztikát tárgyalja.

A vállalati beszerzés elsődleges feladata a vállalat működéséhez és igényeihez megfelelő erőforrások biztosítása, rendelkezésre állítása, készletbe helyezése. Ezt a feladatot a beszerzési szervezetnek a vállalat stratégiai céljainak megfelelő módon kell elvégeznie. Ennek megfelelően a beszerzés a vállalat legnagyobb anyagáramlási folyamatát generálja, így a vállalatok egyre inkább felismerik a beszerzés stratégiai jelentőségét és annak szerepe jelentősen felértékelődött.

A logisztikában az anyag- és információáramlás egyik fontos részfolyamata a termelés, azaz a tulajdonképpeni használati érték előállítási folyamata. Logisztikai szempontból a termelés egy olyan anyagáramlási folyamat, mely során anyagátalakulás is létrejön. Ez az átalakulási folyamat olyan tulajdonságokkal rendelkezik, ami jellegzetes irányítási módszereket igényel. A termelésirányítás azon műszaki, gazdasági és szervezési tevékenységek összessége és szervezett kapcsolata, amely biztosítja a meglévő műszaki-gazdasági adottságoknak és lehetőségeknek megfelelő termelés biztosítását, a szerzett tapasztalatok hasznosítását.



## **2 A LOGISZTIKA ÉS AZ ELLÁTÁSI LÁNC KAPCSOLATA**

A komplex logisztika rendszert az elmúlt években ellátási láncként is definiálják, amely átfogja mindazt a tevékenységet, amely az anyagok késztermékké alakításával és a nyersanyagoktól a végfogyasztókig történő áramlásával kapcsolatos.

Egy vállalat logisztikai küldetését az ún. 7M (angol 7R, azaz 7 Rights) testesítheti meg, amely szerint a logisztikának

- a megfelelő terméket (áru, szolgáltatás),
- a megfelelő minőségben és mennyiségben,
- a megfelelő állapotban,
- a megfelelő helyen,
- a megfelelő időben,
- a megfelelő felhasználónak,
- a megfelelő költségek mellett

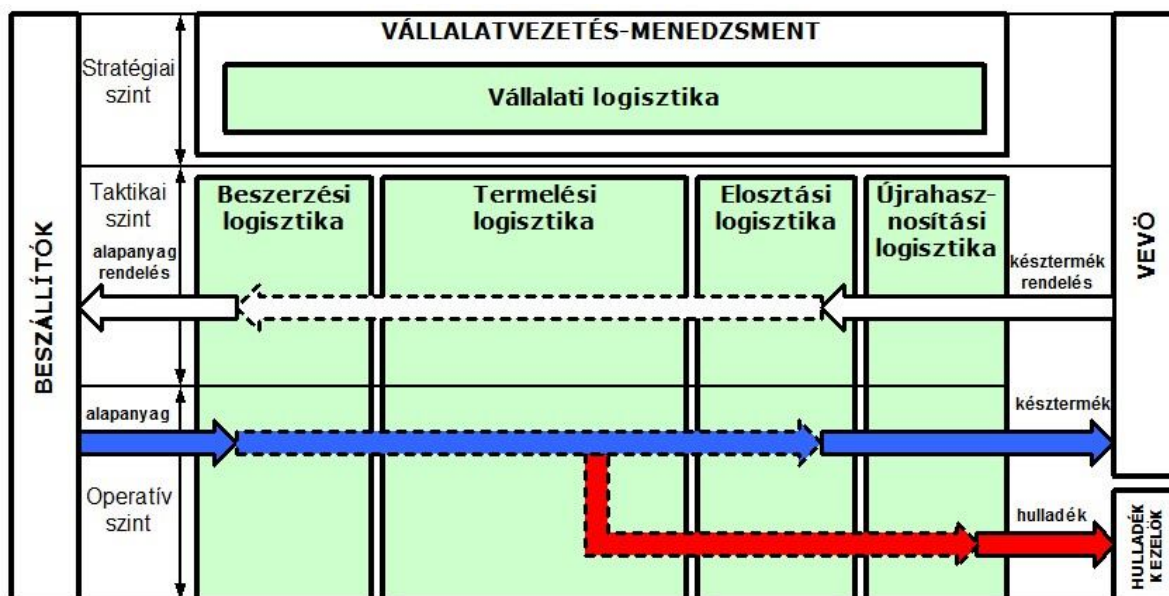
kell rendelkezésre bocsátania. Értelemszerűen az „M” a megfelelőséget jelenti, amely utal arra, hogy ezek célkitűzések. A logisztikával szemben további elvárások is vannak, amelyeket a vállalat optimális működéséhez, mint célt kell kitűznie, ilyenek:

- a vevői elégedettség növelése;
- költségcsökkentés, hatékonyságnövelés;
- minimális készlet biztosítása;
- a kapacitások maximális kihasználása;
- a minőség biztosítása;
- a rugalmasság és az áttekinthetőség növelése;
- nagyfokú szállítóképesség elérése;
- a szállítási határidők rövidítése;
- az átfutási idők csökkentése;
- belső- és külső újrahasznosítás fejlesztése;
- környezetterhelés csökkentése;
- környezetbarát technológiák alkalmazása;
- nemzetközi együttműködés fokozása;
- stb.

Ezek megvalósításához kezdve a stratégiai szinttől a taktikai szinten keresztül egészen az operatív szintig a logisztikai rendszernek összehangoltan kell működnie, ahol minden divízióknak megvannak a saját feladatai, kompetenciái. Ezt szemlélteti a 2.1 ábra.

A vállalati logisztikai rendszerben stratégiai szinten kell kialakítani a koncepciókat, ez vonatkozik mind a beszerzési-, mind a termelési-, mind az elosztási-, mind pedig az újrahasznosítási logisztikára is. A vállalati logisztika tervezi, irányítja és ellenőrzi a logisztikai rendszer működését és felel a logisztikai szervezetért. Taktikai szinten valósul meg a szállítási feltételek meghatározása, a szállító partnerek kiválasztása, a megrendelések diszponálása, határidők meghatározása, a termelés és a gyártás tervezése, az anyagáramlás meghatározása, az anyagmozgató és raktári rendszerek tervezése, a piaci igények felmérése, a sorrendtervezés, a szervizellátás és a hulladékkezelési rendszer tervezése és működtetése. Operatív szinten valósul meg az átvétel, az átrakás, a szállítás, a rakodás, az egységrakomány bontás és képzés, a tárolás, a szerelés, a munkahelyi

kiszolgálás, a műveletközi tárolás, a kommissiózás, az osztályozás, a csomagolás, a kiszállítás, a hulladékok kezelése.



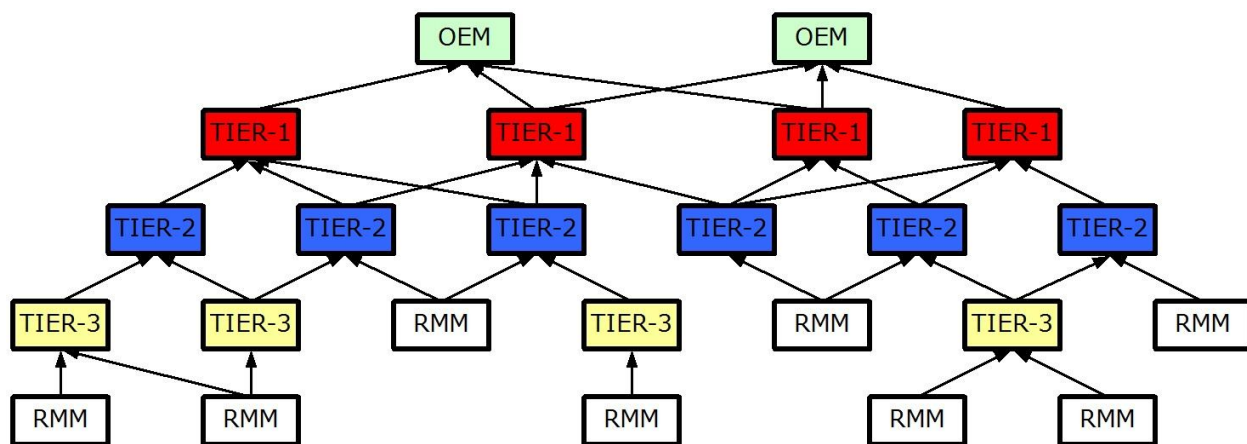
2.1 ábra: Vállalati logisztikai rendszer

A termékeknél a fogyasztói piacok által megkövetelt nagymértékben differenciált igények, a termékek rövid élettartam ciklusai nem tennék versenyképpé manapság a vállalatokat, ha csak az adott nemzet igényeire alakítanák ki a termelést. Ennek az átstrukturálódásnak az eredményeként jöttek létre az egész világra kiterjedő multinacionális vállalatok. A nemzeti piacok helyett nemzetközi piacok alakultak ki. A vállalatok versenyképességének fokozása jellemzően megköveteli, hogy a vállalat megszabaduljon minden olyan tevékenységtől, amelyeket az eredeti feladataihoz képest csak kisebb hatékonysággal tud elvégezni, így általánossá vált a termelés mélységnek a csökkentése. Ez eredményezi azt, hogy jellemzően két fő csoportba sorolhatóak a termelő vállalatok: az összeszerelő vállalatok és azok beszállítói.

A termékek előállításához nyersanyagokra, alkatrészekre, félkésztermékekre van szükség, ezeket a vállalatok a beszállítóktól vásárolják. A folyamatból látható, hogy pl. az alkatrészgyártónak is kell, hogy legyen beszállítója, akitől a nyersanyagot vásárolja. A gyártott terméket a vállalat eladja, amely a legvégén eljut a fogyasztóhoz, mindeközben az elosztás során raktározhatják, tárolhatják azt. Az ellátási láncnak nevezzük azt a komplex logisztika rendszert, amely a nyersanyag előállításától a késztermék végfogyasztóig való eljuttatásig valósul meg.

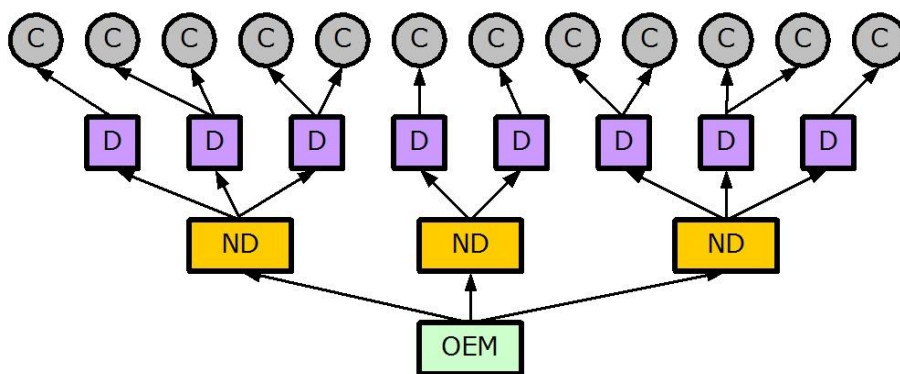
A fenti bonyolult folyamat következményeként a multinacionális vállalatok a részegységek és alkatrészek gyártását, egyéb kiegészítő tevékenységeket jellemzően független beszállítóknak adják át, amíg saját tevékenységüket a végtermék fejlesztésére és összeszerelésére koncentrálnak. Az autóiparban legmagasabb szinten a végterméket előállító multinacionális vállalatok (OEM: Original Equipment Manufacturer – Eredeti eszköz gyártó)

vannak, alsóbb szinteken pedig annak a különböző fokozatú beszállítói helyezkednek el. A multinacionális vállalatok közvetlen beszállítói (TIER-1 – Első körös beszállító) általában integrátor szerepet töltenek be, akik általában komplett részegységeket állítanak elő. A TIER-1 beszállítók beszállítói a második körös beszállítók (TIER-2), akik kisebb részegységeket, vagy alkatrészeket gyártanak és így tovább. A beszállítói lánc az alapanyag gyártónál (RMM: Raw Material Manufacturer) kezdődik. Ezt a beszállítói hálózatot a 2.2 ábra szemlélteti.



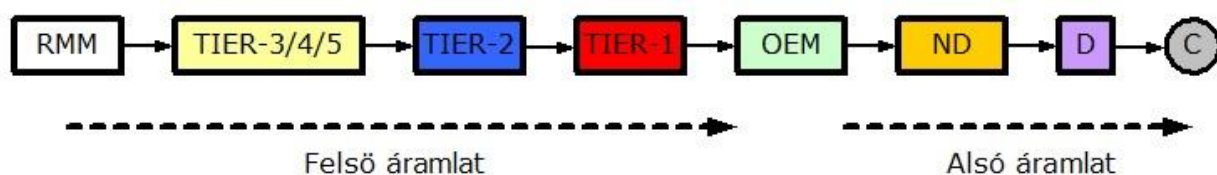
2.2 ábra: Beszállítói hálózat az autópárbán

Az előzőekben felvázolt hálózat még nem teljes, ugyanis az összeszerelt autókna el kell jutniuk a gyártótól a fogyasztóig. Itt is alapvető cél, hogy az áru térben, időben, mennyiségben és minőségben a megrendelő által meghatározott feltételek szerint jussan el a vevőig. Az elosztás szintén bonyolult, ún. disztribúciós hálózaton keresztül valósul meg. Az elosztási csatornában létrehozandó raktárak számának, méretének a meghatározása, a szállítási mód megválasztása szintén komoly logisztikai feladat. Ezt a 2.3 ábra szemlélteti. Itt helyet kapnak az áru nemzeti forgalmazói (ND: National Distributor), valamint a autókereskedők (D: Dealer) és a vásárlók (C: Customer).



2.3 ábra: Elosztási csatorna az autópárbán

Mint látható ez a kapcsolatrendszer meglehetősen bonyolult, amely egy nagy hálózatnak tekinthető. Az egész munkamegosztás következménye, hogy a termékelőállításnak mindig szüksége van gyártótól felfelé (upstream – felső áramlat) és lefelé (downstream – alsó áramlat) kapcsolatokra. Ezt a 2.4 ábra szemlélteti.



2.4 ábra: Az ellátási lánc

A termelővállalatok, a beszállítók, a vevők és az azok között megvalósuló anyagáramlást biztosító logisztikai szolgáltatók összekapcsolása az ellátási lánc. Ez a komplex logisztikai rendszer egy összefüggő hálózat, amelyben felértékelődnek a logisztika részterületei.



### **3 BESZERZÉSI LOGISZTIKA**

A korszerű és a logisztikai elvekkel teljes mértékben egyező vállalatközi együttműködésen alapuló ellátási láncban mind az eladó, mind pedig a vevő egyaránt profitálhat. Ez az együttműködés biztosítja azt, hogy az ellátási lánc résztvevői közösen törekednek a felmerülő ráfordítások minimalizálására. A szemlélet arra törekszik, hogy a költségeket ne egymásra terheljék át, hanem azokat optimalizálják. A szervezetben ezért a beszerzésnek stratégiai jelentősége van. A beszerzési szervezet és az általuk kialakított beszállítói kör közös érdeke, hogy felesleges költségek ne merüljenek fel a folyamatokban.

A gazdasági vállalkozások, közintézmények, nonprofit szervezetek – függetlenül attól, hogy mely gazdasági szektorban tevékenykedik – működéséhez számos erőforrás szükséges. Ilyen erőforrások lehetnek az alapanyagok, félkész-, késztermékek, gépek és berendezések, energia, indirekt anyagok (irodászerek, nyomtatványok), szolgáltatások, stb. A vállalati tevékenység ezen része a beszerzésre hárul, amelynek elsődleges feladata a vállalat működésének és igényeinek megfelelő erőforrások biztosítása, rendelkezésre állítása, készletbe helyezése. Ezt a feladatot a beszerzési szervezetnek a vállalat stratégiai céljainak megfelelő módon kell elvégeznie. Ennek megfelelően a beszerzés a vállalat legnagyobb anyagáramlási folyamatát generálja, így a vállalatok egyre inkább felismerik a beszerzés stratégiai jelentőségét és annak szerepe jelentősen felértékelődött.

#### **3.1 A beszerzés, mint funkció kialakulása és fejlődése**

A fejlett gazdasággal rendelkező országokban a beszerzés jelentőségét viszonylag korán felismerték. A XIX. század végén már könyvek jelentek meg (pl. Marshall Monroe Kirkman: The handling of railway supplies. Their purchase and disposition, 1887.). A Harvard Egyetemen 1916-tól már oktatták a beszerzést, továbbá ugyanebben az évben megalakult a The National Association of Purchasing Managers (NAPM) szakmai szervezet [Vörösmarty 2010.].

Mégis elmondható, hogy az 1950-es és 1960-as években a beszerző, mint munkakör alig létezett. A beszerzési feladatokat jellemzően a raktárosok végezték, vagy mindenki a saját területén felelt a beszerzendő anyagokról. Úgy, mint különálló munkakört felesleges tevékenységnek tartották. Jellemző, hogy a vállalatok a termelés mellett leginkább az értékesítésre koncentráltak abból a megfontolásból kiindulva, hogy hogyan tudják növelni a forgalmukat. Az 1970-es években a gazdasági visszaesések következtében a vállalatok rákényszerültek arra, hogy saját házuk táján is körülnézzenek, így elemezték azt, hogy a nettó nyereség miből tevődik össze.

A nettónyereség ( $NN$ ) az értékesítési forgalom ( $EF$ ) és a vállalati költségek ( $VK$ ) különbsége, azaz

$$NN = EF - VK \quad (3.1)$$

A teljesség igénye nélkül az 3.1 táblázat foglalja össze a felmerülő vállalati költségeket.





3.1 táblázat: Vállalati költségek

Vállalati költségek			
Személyi költségek	Beruházási költségek	Alapanyagok költségei	Energia költségek
Karbantartási költségek	Szállítási költségek	Biztosítási költségek	Pénzügyi kiadások

A tapasztalatok azt mutatták, hogy a teljes forgalom nagy részét a vállalatok újból elköltik beszerzésre. Ez a megállapítás felértékelte a beszerzés vállalaton belüli jelentőségét és stratégiai szerepét.

Az 1990-es években építették ki azon módszertani elveket a beszerzésre vonatkozóan, amelyek a mai napig érvényesek, illetve jelentős vállalati eredmények mutathatók fel vele. A modern szemléletnek köszönhetően fogalmazódott meg az, hogy hogyan lehet külső forrásokból a legmegfelelőbb feltételekkel biztosítani a vállalati működéshez szükséges anyagokat, termékeket, szolgáltatásokat, képességeket és tudást. A logisztika és a beszerzés valójában ezekben az években kapcsolódik össze és ekkor kerül felismerésre az, hogy a vállalati hatékonyság javítása nemcsak a vállalaton belüli folyamatok összehangolásával, hanem a vevő-szállító kapcsolatok folyamatainak az összehangolásával is lehetséges. Az ellátási lánc menedzsment egyik fő iránymutatója az, hogy az érintett feleket össze kell kapcsolni [Vörösmarty 2010.].

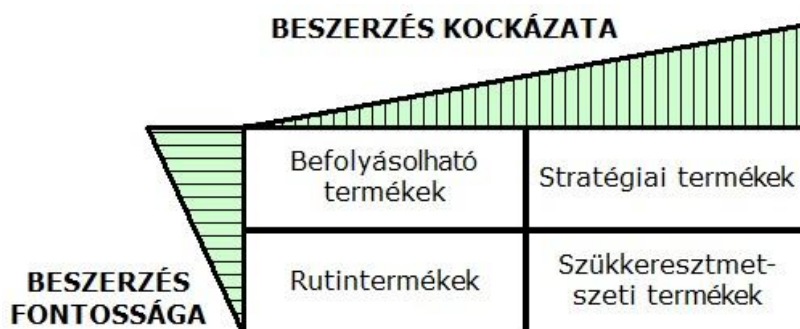
### 3.2 A beszerzés feladatai

A világgazdaságban végbemenő globalizációs folyamatok a logisztikával szemben is jelentős követelményeket és feladatokat támasztanak, így a beszerzésre is. A globalizáció eredményeképp egyre bővülnek a beszerzési piacok és egyre nagyobb arányban jelennek meg a világban szétszórta gazdasági vállalatok, amely megköveteli a nemzetközi munkamegosztást is. A termelővállalatok igyekeznek kihasználni mindazokat az előnyöket, amelyek a világot átfogó beszerzéshez köthetők. Jellemzően az alacsonyabb ráfordítások kerülnek előtérbe, így különösen meghatározó lehet egy alacsony munkabér mellett dolgozó beszállítónak pozíciója a versenyben. Nem felejtethjük el, hogy természetesen ennek előfeltétele volt az információs és kommunikációs technológiák rohamos fejlődése is. Az internet a párbeszéd lehetőségének megteremtésében kiemelt fontosságú, mely segítségével a vállalatok egészen egyszerű módon kommunikálhatnak vevőikkel, beszállítóikkal és külső szolgáltatóikkal.

Elmondható, hogy napjainkban a beszerzési tevékenység egyre fontosabb szerepet kap, ennek megfelelően a beszerzési vezetőknek proaktívan kell hozzáállni a felmerülő feladatokhoz. A proaktív beszerzés esetén már a termékfejlesztés korai szakaszában együttműködnek a beszállítóval, hogy a kifejlesztésre kerülő termék a vevői igényeket minden tekintetben ki tudja elégíteni. Ez azt jelenti, hogy a beszerzési funkció érintettsége azelőtt megkezdődik, hogy a beszállító a terméket kifejlesztette volna. Ez a megközelítés megköveteli a kiváló beszállítói kapcsolatokat és ez illik legjobban az ellátási lánc menedzsment stratégiai szemléletmódjába [Szegedi-Prezenszki 2003.].



Az előzőekből adódóan a beszállítókkal kialakítandó kapcsolat rendkívül fontos tényező, amely jellemzően a beszerzendő termék jellege határozza meg. A 3.1 ábrán látható Kraljic-mátrix adhat támpontot a beszerzés jellegének értékelésekor. A Kraljic-mátrix a beszerzendő termék fontossága, és a beszerzés kockázata alapján határozza meg a beszerzés sajátosságait. A besorolás az egyik meghatározó tényezője a beszállítóval létesítendő kapcsolatnak és annak jellemzőinek [Baily-Farmer 1994., Körmendi-Pucsek 2008.].



3.1 ábra: A Kraljic-mátrix

A beszerzés általános feladatait irányítási szintenkénti (stratégiai, taktikai, operatív) bontásban a 3.2 táblázat foglalja össze.

3.2 táblázat: A beszerzés feladatai

<b>stratégiai szint</b>	piaci környezet elemzése (egy, vagy több forrásból történő beszerzés)
	beszerzési stratégia megválasztása
	make or buy (gyártani vagy venni) döntések meghozatala
	beszállítók menedzsmentje, fejlesztése
<b>taktikai szint</b>	beszerzés hosszú-, közép- és rövidtávú tervezése az anyagszükségleti tervek és a készletgazdálkodási adatok alapján
	a beszállítók és a vállalat közötti anyagáramlás megszervezése (szállítási mód, fuvarozó megválasztása, stb.)
	beszerzési piackutatás
	áránjak kérése
	beszállítók értékelése és kiválasztása
	ár-, költség- és kockázatelemzés
	a beszerzéssel kapcsolatos tárgyalások, szerződéskötések megkötése
<b>operatív szint</b>	rendelések előkészítése, rendelésfeladás, rendeléskövetés
	a beszerzéssel kapcsolatos ügyvitel, ellenőrzés
	a számlák kiegyenlítése

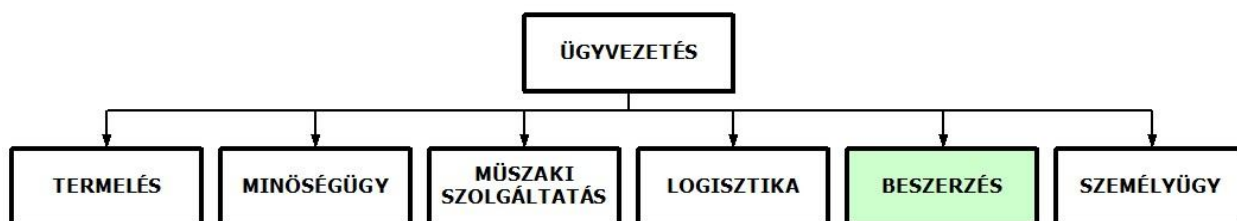
Forrás: [Prezenszki 1999.]

A vállalati gyakorlatban a stratégiai feladatok arra irányulnak, hogy a beszállítói kör képességét minél jobban ki lehessen használni, azt fejleszteni és fenntartani lehessen. Mindemellett stratégiai szinten kell felmérnie a vállalat szükséges képességeit, hogy tudjanak rugalmasan reagálni a piac változásaira és a versenyben a megfelelő pozíciójukat is tudják biztosítani. A „make or buy” döntés meghozatalakor számos tényezőt kell figyelembe vennie a rendelkezésre álló kapacitástól egészen a vállalati image-ig. A stratégiai beszerzésnek egyértelmű célja a költséghatékonyság fokozása, a technológiai fejlesztés, a minőségfejlesztés, az átfutási idők és kockázatok csökkentése és a magas szintű rendelkezésre állás. A taktikai szinten végzik a beszerzési piackutatást, a potenciális beszállítóktól az árajánlatok bekérését és azok értékelését, majd a tárgyalások lefolytatását és a szerződések megkötését. Az operatív feladatok közé tartozik a beszerzéssel kapcsolatos napi szintű feladatok ellátása, így a rendelések előkészítése, a rendelés feladása, a rendelés követése és mindennemű ügyviteli tevékenység.

### 3.2.1 A beszerzés helye a szervezetben

A beszerzési szervezet kialakítása a külső és a belső körülmények figyelembevételével történik meg. A külső tényezők jellemzően a beszerzés támogatási igényét és szükségleteit befolyásolják. A belső tényezők lehetnek a szervezeti kultúra, a beszerzési stratégia, a célok, a meglévő erőforrások, az információs rendszer, stb. Az, hogy a beszerzés a szervezeti struktúrában hol helyezkedik el, függ a vállalat méretétől, a beszerzési volumen és a beszerzési tevékenység jelentőségétől [Körmendi-Pucsek 2008.]. A beszerzés vállalatban belüli elhelyezkedése megmutatja azt, hogy az ügyvezetés mekkora fontosságot tulajdonít a beszerzési funkciónak. Ha a vállalat stratégiai jelentőséget tulajdonít a beszerzésnek, akkor különálló szervezetként, ha pedig operatív szerepet kap, akkor a szervezeti hierarchia alacsonyabb szintjén fog megjelenni.

A nagyobb multinacionális vállalatoknál jellemzően külön beszerzési szervezet van, amely stratégiai jelentőséggel bír. Ez a szervezet az, amely a vállalat összes szükségleteit hivatott rendelkezésre bocsátani. Mindamellett, hogy a beszerzés alapvetően a logisztika része, a 3.2 ábra szerinti hierarchia a legjellemzőbb.



3.2 ábra: Beszerzés helye nagyobb méretű termelővállalatnál

A beszerzési feladatok elvégzésének módját általában az határozza meg, hogy maga a beszerzés hol helyezkedik el a szervezeti hierarchiában, illetve az, hogy ki milyen jogkörrel rendelkezik. Mivel a beszerzéshez szükséges információk általában elszórtan helyezkednek el a szervezeten belül, így fontos, hogy az összes érintett releváns és pontos információkkal lássa el a beszerzésért felelős személyt. A koordináció is lényeges a megfelelő beszerzési



döntésekhez. Technikailag a beszerzési igények a következő formákban kezelhetők [Szegedi-Prezenszki 2003.]:

- centralizált (központosított) beszerzés;
- decentralizált beszerzés.

A centralizált (központosított) beszerzés lényege, hogy a beszerzéssel kapcsolatos feladatokat egy központi szervezet végzi el. Amikor valamely egységnél (üzem, leányvállalat) beszerzési igény keletkezik, akkor a beszerzési központban végzik el a szükséges intézkedést.

A centralizált beszerzés előnyei:

- a különböző egységek beszerzési igényeinek összevonásával nagyobb beszerzési volumen és így kedvezőbb beszerzési ár, mennyiségi engedmények érhető el;
- a beszállítóval való kapcsolattartás, tárgyalás és reklamáció egységes, a kapott kondíciók is azonosak;
- a beszerzéssel kapcsolatos kiadások jobban tervezhetők;
- az anyagbeszerzési tevékenység időbeli irányítása és ellenőrzése egyszerű;
- a központosított információ bázis és felügyelet lehetőséget biztosít a belső szabványosításra, vagy standardizálásra;
- mérsékelhetők a fajlagos szállítási költségek;
- jól képzett beszerzési szakemberek alkalmazása.

A centralizált beszerzés hátrányai:

- a beszerzés elszakadhat az alsóbb szervezeti szintekre telepített termeléstől;
- általában nincs közvetlen kapcsolatban a felhasználókkal, így igényeik megismeréséhez és a folyamatok működéséhez több adminisztráció szükséges;
- a centralizált beszerzés általában nem rugalmas.

A decentralizált beszerzés lényege, hogy nincsen külön beszerzési egység, ilyenkor a beszerzési tevékenységeket több szervezeti egység végzi párhuzamosan. Az igény jelentkezésekor a beszerzési feladatokat ugyanazon szervezeti egység (üzem, leányvállalat) beszerzői látják el.

A decentralizált beszerzés előnyei:

- kis volumenű, vagy egyedi gyártású anyagok esetén a gyártási igényekre a termelés közeli beszerzés rugalmasabban tud reagálni;
- a helyi beszerzés jobban ismeri a beszállítók szállítási, raktározási lehetőségeit;
- kevesebb koordináció szükséges, az igények jobban felismerhetők;
- kevésbé bürokratikus működés;
- a beszerzési szervezet felelősséggel és érdekeltséggel ruházható fel.

A decentralizált beszerzés hátrányai:

- kevésbé tudja érdekeit érvényesíteni a megfelelő ár kialakításánál;
- általában a legközelebb található beszállító élvez előnyt;
- a beszerzéssel kapcsolatos kiadások kevésbé tervezhetők.



### **3.2.2 A beszerzés tárgya**

A beszerzés tárgya nyilvánvalóan nagyon sokféle lehet. A beszerzési feladatok jellemzői alapján alapvetően négy csoportba sorolható a beszerzés tárgya:

- direkt anyagok;
- indirekt anyagok;
- szolgáltatások;
- beruházások.

A direkt anyagok alatt olyan anyagokat értünk, amelyek beépülnek a termékbe és a vevőknek továbbértékesítésre kerülnek. Ilyen anyagok közé tartoznak a beépítésre, megmunkálásra kerülő alapanyagok és összetevők, az összeszerelésre kerülő alkatrészek, egységek, a csomagolóanyagok. Kereskedelmi vállalat esetén a továbbértékesítésre vásárolt termékek. A direkt anyagok beszerzésére jellemző a nagy volumen és a nagy érték. A beszerzési cél az ellátás megfelelő költségszinten, megfelelő minőségben való megoldása. A direkt anyagok beszerzése esetén ismerni kell a beszállítói piac sajátosságait, a piac szereplőit. A direkt anyagok beszerzőivel áll általában hosszabb kapcsolatban a vállalat. Az ellátási lánc menedzsment alkalmazásának a jelentősége itt a legnagyobb [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.].

Az indirekt anyagok alatt olyan anyagokat értünk, amelyek a vállalati működés biztosításához szükségesek, de a vevőknek értékesített termékbe nem épülnek be. Ilyen anyagok közé tartoznak a karbantartáshoz szükséges anyagok, eszközök, az irodaszerek, a tisztítószer, munkavédelmi felszerelések. A beszerzés feladata az, hogy az ellátás biztosítása alacsony összköltséggel valósuljon meg. Jellemző, hogy indirekt anyagokra időszakonként van csak szükség, a beszállítói kör is nagyon széles [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.].

A szolgáltatások azok a tevékenységek, amelyek nem anyagi javak termelésére irányulnak, ugyanakkor kielégítik a vállalat szükségletét. A szolgáltatás erőforrásokat használ, de késztermék nem keletkezik. A szolgáltatásokat végző vállalatok és személyek ellenszolgáltatásként pénzt kapnak. Ilyen szolgáltatás lehet termelői szolgáltatás, amely például az ipar működését segítik, az energia-, a gáz-, a vízszolgáltatás, a kommunikáció, a szállítás, a könyvelés, a pénzügyi szolgáltatás, a takarítás, az őrzés-védelem, stb. A szolgáltatás minőségi paramétereinek meghatározása, az ajánlatok tartalmának összehasonlítása, a teljesítmény értékelése itt nehezebb [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.].

A beruházásokhoz kapcsolódó beszerzések jellemzője, hogy ezek döntően új vásárlást jelentenek. Általában nagy értékű beszerzésekről van szó, amelyek számviteli követése, a finanszírozás lehetséges formái eltérnek az egyszerű termékeknél bevett gyakorlattól. A beruházás lényege, hogy a vállalat olyan javakhoz jut, amelyek más javak termelését segítik elő, ezért a beruházás nem más, mint egy vállalkozás tőkeállományának (pl. termelőeszközök állománya) növekedése. Beruházásnak tekinthető a szellemi tőke előállítás, így az oktatás is [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.].



### 3.2.3 „Make or buy” döntések

A beszerzési tevékenység stratégiai kérdése az, hogy az anyagokat, alkatrészeket, vagy adott alkatrészcsoportokat a vállalat saját maga gyártsa le, vagy inkább beszerezze azokat. A „make or buy” döntéseket ún. outsourcing-elemzésnek is szokás nevezni. Az outsourcing jelentése: vállalkozásba adás, kihelyezés, vagy kiszervezés. Ezt a fontos döntést a termék tervezési szakaszában szükséges meghozni [Prezenszki 2003.]. A döntést a kapcsolódó tényezők széleskörű elemzésével lehet megalapozni. Általánosságban elmondható, hogy a saját gyártás jellemzően új beruházásokat igényel, amely esetekben meg kell vizsgálni annak gazdaságossági megtérülését. A saját gyártás kis termékmennyiség előállításánál esetén könnyen gazdaságtalan lehet, ezzel szemben nagy termékmennyiség esetén viszont gazdasági előnyt jelenthet. A „make or buy” döntéseket alapvetően két dolog teszi szükségessé. Ilyen egyrészt a piaci változások (az eladói piac vásárlói piaccá alakulása, növekvő vásárlói igények, növekvő variációszám, nemzetközi konkurencia fokozódása, beszállító szolgáltatás minőségromlása), másrészt pedig a vállalat szükséges képességei (rugalmas reagálás a piac változásaira, versenyben megfelelő pozíció biztosítása, vállalat munkatársainak megtartása). „Make or buy” döntés lehet akár egy konkrét megrendelésre, vagy egy meghatározott időszakra. A gyártást és a vásárlást (beszerzést) kizáró legfontosabb okokat a 3.3 táblázat foglalja össze.

3.3 táblázat: A gyártást és a vásárlást kizáró okok

<b>A saját gyártást kizáró okok</b>	<b>A vásárlást kizáró okok</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• a hiányzó gyártóeszköz,</li><li>• a hiányzó szakember gárda,</li><li>• nem biztosítható az előírt rendelési határidő.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• a kívánt minőségű termék nem beszerezhető,</li><li>• a beszállító nem áll rendelkezésre az előírt határidőre,</li><li>• a termék saját fejlesztés,</li><li>• a gyártókapacitás kihasználása prioritást élvez.</li></ul>

A döntések meghozatalakor számos szempontot lehet figyelembe venni, ezeket a 3.4 táblázat foglalja össze.

3.4 táblázat: A gyártást, vagy a vásárlást támogató szempontok

<b>A saját gyártás mellett szóló szempontok</b>	<b>A vásárlás mellett szóló szempontok</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• a saját know-how kihasználási lehetőségei,</li><li>• a meglévő know-how-k titokban tarthatók a piaci versenytársak előtt,</li><li>• folyamatos minőségellenőrzés lehetősége,</li><li>• a piacon nincs megfelelő beszállító,</li><li>• megszüntethetők a beszállítással</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• a saját gyártásnál külső know-how-k használatára lenne szükség,</li><li>• több beszállító bekapcsolásával csökkenthető a kockázat,</li><li>• reklamációs lehetőségek,</li><li>• kis darabszámok is beszerezhetők,</li><li>• megszüntethetők a szűk a</li></ul>



<p>kapcsolatos problémák,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kihasználhatók a meglévő létszám- és eszközkapacitások,</li><li>• megtakaríthatók az üzemén kívüli szállítási és csomagolási költségek,</li><li>• gyors reagálás valósítható meg az új vevői igények kiszolgálására.</li></ul>	<p>keresztmetszetek,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nincs szükség új beruházásokra,</li><li>• igény szerinti lehívás lehetősége a beszállítóktól,</li><li>• alacsony raktározási költség.</li></ul>
--	--

Forrás: [Prezenszki 2003.]

A döntéseket az idő múlásával célszerű mindig felülvizsgálni és a 3.5 táblázatban felsorolt kérdéseket megválaszolni.

3.5 táblázat: A meglévő „make or buy” döntés felülvizsgálata

<b>Jelenleg saját gyártás folyik</b>	<b>Jelenleg külső forrásból történik az ellátás</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Mérlegelni kell-e a titkosság kérdését?</li><li>• A termék kivonása a termelésből eredményezne-e felesleget?</li><li>• Az esetleges feleslegekkel kapcsolatban milyen lépéseket szükséges tenni?</li><li>• A szóban forgó mennyiségek érdekelnek-e egy beszállítót?</li><li>• Ismert-e a beszerzés tényleges költsége a gyártással szemben?</li><li>• Mi a határidős piaci helyzet a szóban forgó termékre vonatkozóan a releváns termelési időszakra?</li><li>• Van-e előny az alapanyagok és az alkatrészek ellátásában, ha a külső forrásból történő beszerzés mellett dönt a vállalat?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Van-e kapacitás a vállalatban belül?</li><li>• A szükséges alapanyag elérhető-e jelenleg gazdaságos áron?</li><li>• A jelenlegi beszállítónk a leggazdaságosabb forrás?</li><li>• Létezik-e szabadalom, és ez megfelelő szabadalmi díjért elérhető-e?</li><li>• A jelenlegi beszállító végez-e fejlesztési munkát a terméken?</li><li>• Vannak-e minőségi, mennyiségi problémák a beszállítóval?</li><li>• Ha a termék import, kell-e vámot fizetni az alapanyagokra és az alkatrészekre?</li></ul>

A „make or buy” vizsgálatoknál következő tényezőket érdemes figyelembe venni:

- készletcsökkenés, átfutási idő csökkenés;
- vállalati image, vállalat piaci függetlensége;
- rendelkezésre álló know-how (vállalat és beszállító);
- meglévő kapacitások (eszközök, szakember gárda);
- rendelkezésre álló terület (termelő- és logisztikai terület);
- rendelkezésre álló tőke, felmerülő költségek;
- minőségi követelmények teljesíthetősége;
- vevői igényekre való gyorsabb reagálás.



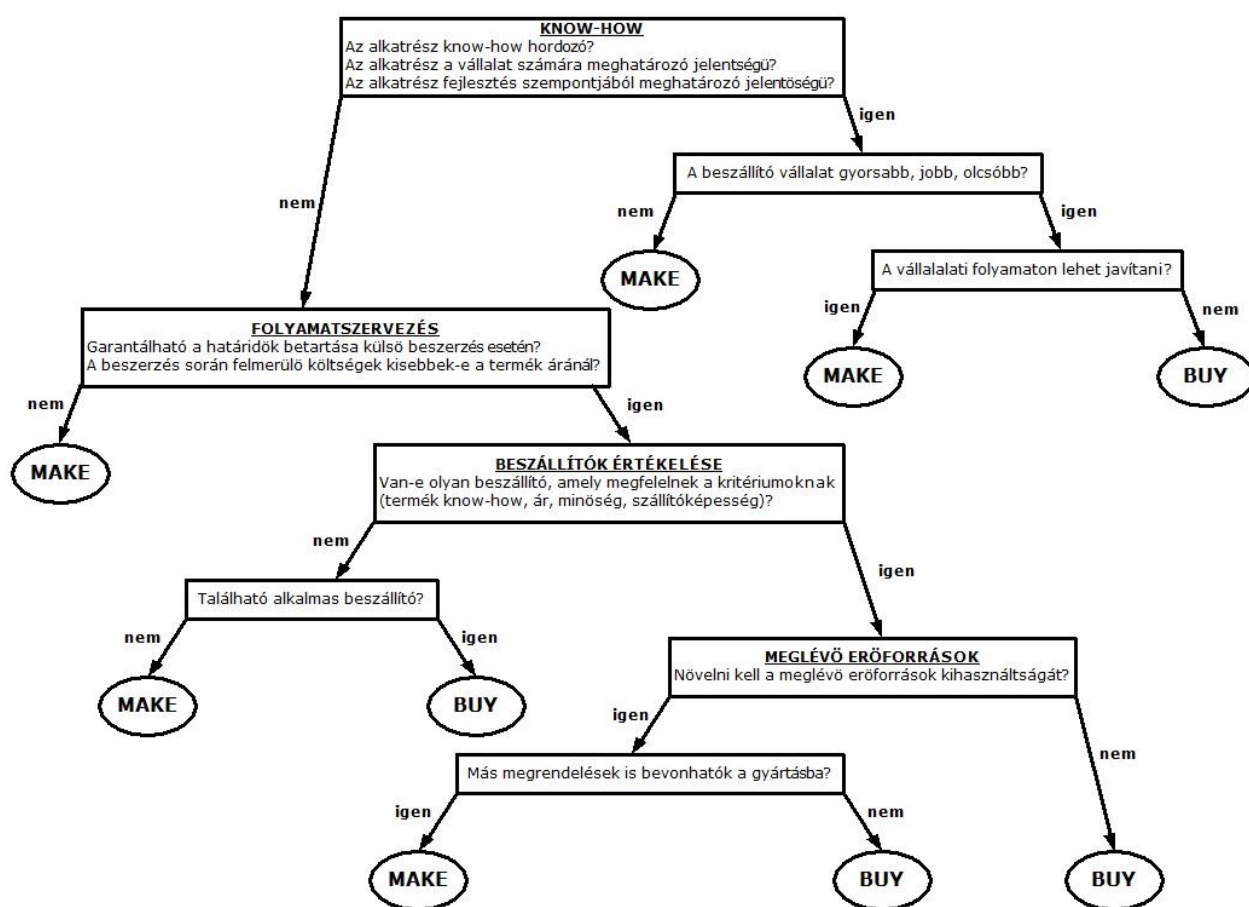
A „make or buy” döntést különböző stratégiai fontosságú szempont szerint is lehet elemezni, amelyet a 3.6 táblázat foglal össze.

3.6 táblázat: A „make or buy” döntés összehasonlítási szempontjai

	<b>A saját gyártás okai</b>	<b>A külső forrásból történő beszerzés okai</b>
Minőség	<ul style="list-style-type: none"><li>• szoros együttműködés a tervezés és a gyártás között,</li><li>• állandó minőségellenőrzés,</li><li>• saját gyártási know-how kihasználása.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• célzott problémamegoldások a fejlesztési területen belüli specializációval,</li><li>• jó minőség a termelőeszközök specializációjával,</li><li>• idegen know-how használata.</li></ul>
Határidő	<ul style="list-style-type: none"><li>• gyors reakció a modellváltozásoknál és az innovációnál,</li><li>• rövid információs utak révén a szállítási idők kiesése, a határidők betartásának figyelemmel kísérése.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• időbeli szűk keresztmetszetek elkerülése a saját gyártásban,</li><li>• beszállítói leírások szükséglet szerint.</li></ul>
Megtakarítás	<ul style="list-style-type: none"><li>• szállítói nyereség megtakarítása,</li><li>• üzemén kívüli szállítási költség megtakarítása.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kis darabköltség a specializáció révén,</li><li>• termelőberendezés jobb kihasználása,</li><li>• csekély fejlesztési és tárolási költségek.</li></ul>
Beruházás	<ul style="list-style-type: none"><li>• adóköteles nyereség csökkentése beruházások révén,</li><li>• géppark modernizálása és specializálása.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nincs tőkelekötés pótlólagos beruházás nélkül,</li><li>• pénzügyi eszközök koncentrációja a fontos saját gyártású termékekre.</li></ul>
Kapacitás	<ul style="list-style-type: none"><li>• meglévő kapacitások kihasználása (eszközök, szakember gárda)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• speciális termelőberendezések kihasználatlanságának elkerülése,</li><li>• szűk keresztmetszetek leépítése.</li></ul>
Kockázat	<ul style="list-style-type: none"><li>• rendelkezésre álló know-how titokban tartása a piaci versenytársak előtt,</li><li>• új fejlesztések titokban tartása.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rizikócsökkentés több beszállító bevonásával.</li></ul>
Egyéb	<ul style="list-style-type: none"><li>• vállalati autonómia megerősödése a gyártási mélység fokozódásával,</li><li>• nincs alkalmas beszállító a piacon,</li><li>• szállítási problémák elkerülése.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• reklamációs lehetőség,</li><li>• kisebb darabszám előtérbe helyezése.</li></ul>



Az előzőekben a „make or buy” típusú döntéseket megkönnyítő szempontrendszer került bemutatásra. Az irodalomban szokás döntési fa alapján is elemezni azt, hogy az adott alkatrész saját gyártással kerüljön előállításra, vagy külső forrásból kerüljön beszerzésre. A 3.3 ábra egy ilyen döntési fát ábrázol, ahol a felmerült eldöntendő kérdésekre adott válaszok alapján a döntés megalapozható [Prezenszki 2003., Mertins-Süssenguth 1992.].



3.3 ábra: Döntési fa az alkatrészre vonatkozó „make or buy” döntésekhez

A vállalat számára a saját gyártás melletti döntés nagyobb mértékű információáramot, több adminisztratív munkát tesz szükségessé, valamint szervezeti változást is okozhat (pl. személyzetáthelyezést) az új követelmények mentén, és a know-how transzfer igényét. A műszaki oldalról meg kell felelni a konstrukcióval szemben támasztott követelményeknek, a gyártási és szerelési folyamatokat illeszteni és hangolni kell. Számolni kell azzal, hogy a gyártáshoz szükséges ellátás függőséget és rizikót is tartogathat.

A logisztika számára a saját gyártás szintén nagyobb követelményeket támaszt, például magasabb diszpozíciós ráfordítást. Saját gyártás esetén a raktárakat újra kell tervezni és alakítani, az üzemben belüli logisztikai struktúrát illeszteni szükséges az igényeknek megfelelően. Mindemellett változás következik be az anyagáramban és szükségszerűvé válik a minőségbiztosítás újraszervezése is.





### **1. Számítási példa („make or buy”)**

Egy autóipari beszállító vállalat sebességváltókat gyárt. A váltókba beépülő alkatrészek egy részét maguk gyártják, másik részét pedig beszerzik. A vállalat úgy vélte, hogy csökkenteni lehetne a költségeket, ha az eddig 5 EUR összegért beszerzett alkatrészt maguk gyártanák. A vállalat ebből az alkatrészből 150000 darabot használ évente. A gazdasági osztály a költségek következő listáját állította össze arra az esetre, ha a vállalat gyártaná az adott alkatrészt:

- a fix költség 68000 EUR összeggel fog növekedni;
- a munkabér 180000 EUR összeggel fog növekedni;
- a vállalat általános költsége, amely jelenleg 520000 EUR évente, várhatóan 9%-kal nő;
- az alkatrész gyártási költsége összesen 510000 EUR.

Kérdés, hogy a vállalat gyártsa, vagy továbbra is szerezzé be a szóban forgó alkatrészt?

Ahhoz, hogy a döntést meg tudjuk hozni, szükséges kiszámolni a gyártás egységköltségét, amely az alábbi összegekből tevődik össze:

a pótlólagos fix költség:	68000 EUR
a pótlólagos munkabér:	180000 EUR
a pótlólagos általános költség ( $520000 \cdot 1.09 - 520000$ ):	46800 EUR
az alkatrész gyártási költsége:	510000 EUR
Összesen:	804800 EUR

Mivel 150000 darab az éves igény, így a gyártás egységköltsége  $804800 : 150000 = 5.365$  EUR/db.

Mivel a gyártás egységköltsége (5.365 EUR/db) magasabb, mint a beszerzési ár (5 EUR/db), ezért gazdaságossági szempontból érdemes továbbra is külső forrásból beszerezni az alkatrészt.

### **2. Számítási példa („make or buy”)**

Egy autóipari beszállító vállalat több terméket gyárt vevőinek. Az egyik termékre a vállalat beszerzői felkutattak egy lehetséges beszállítót, aki a vevői követelményeknek megfelelően képes lenne beszállítani a terméket 6 EUR egységáron. A vállalat éves szinten jelenleg 200000 darabot gyárt belőle, ezt az igényt a beszállító is tudná teljesíteni.

Jelen példában három esetre végzünk gazdasági számítást a „make or buy” döntés megfontolásához.

Jelenleg a szóban forgó termék esetén az alábbi költségekkel kell számolni:

- anyagköltség 2 EUR/db, azaz 400000 EUR;
- munkabér 3 EUR/db, azaz 600000 EUR;
- változó üzemi költség 100000 EUR;
- állandó üzemi költség 300000 EUR.



1. eset

Kérdés, hogy a vállalat továbbra is gyártsa a terméket, vagy inkább külső forrásból szerezzé azt be összesen  $6 \cdot 200000 = 1200000$  EUR összegért?

A gyártás és a beszerzés teljes költségét az alábbi táblázat foglalja össze:

	Saját gyártás	Külső forrásból történő beszerzés
Anyagköltség	400000 EUR	
Munkabér	600000 EUR	
Változó üzemi költség	100000 EUR	
Állandó üzemi költség	300000 EUR	
Beszerzés költsége		1200000 EUR
Teljes költség	<b>1400000 EUR</b>	<b>1200000 EUR</b>

Mivel a saját gyártás költsége éves szinten 200000 EUR összeggel többbe kerül, így érdemes a terméket a beszállítótól megvenni.

2. eset

A második esetben ugyanazokkal a tételekkel számolunk, mint az első esetben, viszont jobban megvizsgáljuk az állandó üzemi költség összetételét. Az állandó üzemi költség (300000 EUR) az alábbi tételekből áll:

szupervizori bérköltség: 100000 EUR

biztosítási költség: 140000 EUR

adóteher: 60000 EUR

Amennyiben a vállalat lemond a gyártásról és a továbbiakban beszerzi a terméket, úgy a szupervizori bérköltségből 50000 EUR összeg elkerülhető (direkt költség). Ez azt jelenti, hogy az állandó költségből 250000 EUR összeggel akkor is számolni kell, amennyiben a beszerzés mellett döntenénk, azaz indirekt költség.

Kérdés, hogy a vállalat továbbra is gyártsa a terméket, vagy inkább külső forrásból szerezzé azt be?

A gyártás és a beszerzés teljes költségét a második esetben az alábbi táblázat foglalja össze:

	Saját gyártás	Külső forrásból történő beszerzés
Anyagköltség	400000 EUR	
Munkabér	600000 EUR	
Változó üzemi költség	100000 EUR	
Állandó üzemi költség (direkt)	50000 EUR	
Állandó üzemi költség (indirekt)	250000 EUR	250000 EUR
Beszerzés költsége		1200000 EUR
Teljes költség	<b>1400000 EUR</b>	<b>1450000 EUR</b>

Mivel a saját gyártás költsége éves szinten 50000 EUR összeggel kevesebbe kerül, így érdemes továbbra is a saját gyártás mellett dönteni.



### 3. eset

A harmadik esetben ugyanazokkal a tételekkel számolunk, mint a második esetben, viszont a vállalat azt találta ki, hogy amennyiben külső forrásból szerzik be a terméket, úgy a felszabadult kapacitást (munkaerő, hely, idő) egy új termék gyártására fordítaná, amely éves szinten 100000 EUR bevétel hozna. Ez azt jelenti, hogy továbbra is a saját gyártásnál maradva használdozati költséggel is számolni kell.

Kérdés, hogy a vállalat továbbra is gyártsa a terméket, vagy inkább külső forrásból szerezze azt be?

A gyártás és a beszerzés teljes költségét a második esetben az alábbi táblázat foglalja össze:

	Saját gyártás	Külső forrásból történő beszerzés
Anyagköltség	400000 EUR	
Munkabér	600000 EUR	
Változó üzemi költség	100000 EUR	
Állandó üzemi költség (direkt)	50000 EUR	
Állandó üzemi költség (indirekt)	250000 EUR	250000 EUR
Beszerzés költsége		1200000 EUR
Használdozati költség	100000 EUR	
Teljes költség	<b>1500000 EUR</b>	<b>1450000 EUR</b>

Mivel a saját gyártás költsége így éves szinten 50000 EUR összeggel többbe kerül, így érdemes a terméket a beszállítótól megvenni, az új terméket pedig a felszabadult kapacitás terhére bevezetni.

### 3.3 A beszerzés folyamata

A beszerzési folyamat jellemzően összetett és többlépcsős. Mivel a beszerzés a logisztikai folyamat szerves része, így természetes, hogy a termeléssel szoros kapcsolatban kell, hogy álljon. Az operatív beszerzési folyamat folyamatábráját a 3.4 ábra szemlélteti.

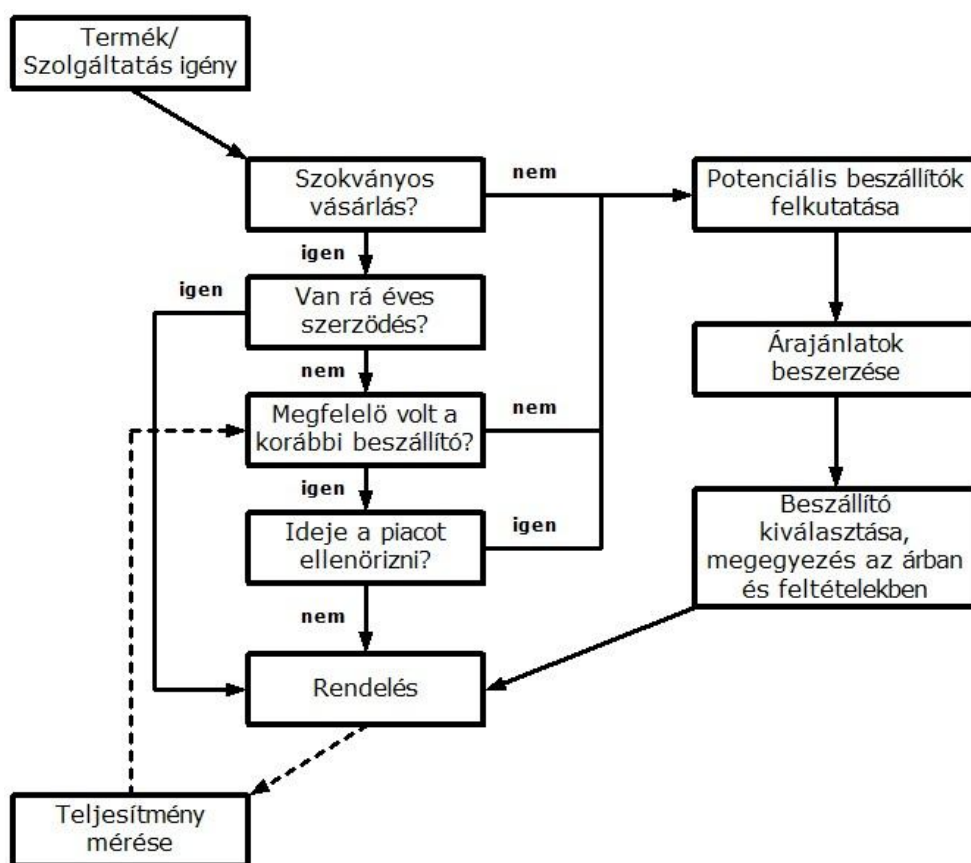
Jól látható, hogy a beszerzési folyamat elindításához az első lépés az igény, azaz a beszerzendő áru azonosítása. Szükséges ismerni a beszerzendő mennyiséget, a beszerzés határidejét. A következő lépésben a beszerzőknek fel kell kutatniuk a potenciális beszállítókat, amely munkának feltételrendszere függhet a vállalat beszerzési politikájától. A beszállítók megtalálásának elengedhetetlen része a piacon való tájékozódás, valamint a már meglévő beszállítói bázis is egy jó kiindulási alap lehet. A szóba jöhető beszállító jelöltektől az árajánlat bekérése a következő lépés, amely ajánlatoknak az értékelése is a beszerzési folyamat része. A beszállító kiválasztása után a beszerzendő áru pedig megrendelésre kerül.



3.4 ábra: A beszerzési folyamat

Meg kell jegyezni, hogy beszerzési feladat lehet olyan, amikor nem egy aktuális igény beszerzését folytatjuk le, hanem a jövőbeni beszerzés kereteit kívánjuk kialakítani. Ilyenkor a beszerzési folyamat végeredménye egy érvényes keretszerződés, vagy

keretmegállapodás, amelyre az igény felmerülésekor hivatkozhatunk a szerződésben foglalt időszakban. Erre példa, amikor egy alapanyag, alkatrész vagy szolgáltatás folyamatos kerül felhasználásra és bizonyos időközönként van arra szükség. Ebben az esetben egyszerű leírással megrendelhető az alapanyag, alkatrész, vagy szolgáltatás. Jellemző olyan eset is, amikor rutin beszerzést (ismételt beszerzés) kell lebonyolítani. Ilyenkor a beszerzési folyamat lényegesen leegyszerűsödik, mivel ismert a beszállítói kör [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.]. A beszállító kiválasztásának folyamatábráját a 3.5 ábra szemlélteti.



3.5 ábra: A beszállító kiválasztásának folyamata [Baily-Farmer 1994.]

### 3.3.1 Szükséglet, igény azonosítása

A vállalat anyag és szolgáltatás szükségleteinek kielégítésének alapvető lépése a szükségletek pontos azonosítása. A beszerzési folyamat részletes lebonyolításához a beszerzést végzőknek időben meg kell kapniuk az igényeket, mint a beszerzendő áru jellege, mennyisége a beszerzés/beszállítás határideje [Knoll 2001.]. Az igényelt alapanyagok, alkatrészek és szolgáltatások specifikálása meghatározó szerepű, mert könnyen nem megfelelő vásárlást eredményezhet, azaz nem felel meg az elvárásoknak. A beszerzéseknél gyakori probléma az igényelt termék pontatlan leírása. Ennek elkerülése érdekében egyeztetni kell a belső igénylővel és a beszállítóval is a beszerzés tárgyáról. A részletes specifikáció is gondot tud okozni, mert a beszerzésnek ilyenkor kevés a



mozgástere [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.]. Az igény leírásához rendszerint a következő információk szükségesek:

- az igényelt termék pontos meghatározása;
- az igényelt mennyiség pontos megadása;
- a beszállítás pontos határideje;
- az igénylés dátuma;
- az igénylőnek, illetve a szervezeti egységnek a megnevezése;
- költségelszámolás helye.

Manapság az ellátási láncban pedig egyre fontosabbá válik az igények pontos előrejelzése. A várható igények mind pontosabb meghatározása elengedhetetlen a változásokhoz való gyors reagáláshoz, a termelés időbeli ütemezéséhez, a készletek minimális szinten való tartásához [Hirkó-Bikás-Bajor 2008.]. A beszerzésnek figyelembe kell vennie, hogy vannak fontosabb és kevésbé fontos igények. Az igények vizsgálata ilyenkor szükségszerű. A gyakorlatban két osztályba sorolás terjedt el:

- az igények értéke szerinti kategorizálás (ABC elemzés);
- az igények ingadozása és előrejelezhetőségének pontossága szerinti kategorizálás (XYZ elemzés).

Ezen elemzéseket a korszerű beszerzés is alkalmazza, hiszen fontos következtetéseket lehet levonni a beszerzés prioritásának megállapítására, stb. Az ABC és az XYZ elemzéseket a későbbiekben részletesen tárgyaljuk.

### **3.3.2 A beszerzési források azonosítása**

Az igények pontos meghatározását követően kell felkutatni a lehetséges beszerzési forrásokat, azaz a potenciális beszállítókat. Amennyiben rutin beszerzésről van szó, úgy a beszállítói kör ismert, így ez a feladat általában egyszerű. Amennyiben új termék beszerzéséről van szó és nem ismerjük a piacot, akkor a beszerzés feladata, hogy megtalálja a megfelelő beszállítót. Ez esetben – főleg, ha jelentős értékű a szóban forgó beszerzés – figyelembe kell venni a vállalat beszerzési politikáját, illetve széles körű piackutatást kell elvégezni.

#### **3.3.2.1 A beszerzési politika**

Fontos, hogy a vállalat a teljes beszállítói körre nézve is meghatározza a döntési elveket, ez adja meg a keretét a beszállítók felkeresésének, majd kiválasztásának. Ez a beszerzési politika, amelynek segítségével a beszállítókkal kapcsolatos döntések leegyszerűsödnek, mindamelllett a beszerzők munkája támogatásra kerül. A beszerzési politika keretében számos döntést kell hozni, amelyet a 3.7 táblázat foglal össze.



3.7 táblázat: A beszerzési politika döntései

Kérdések	A döntések jellemzői
Egy, vagy egyszerre több szállítótól rendeljük-e ugyanazt a terméket?	Egybeszállítós modell mellett döntve stratégiai kapcsolat alakítható ki, könnyebb a kapcsolattartás, viszont a vállalat sokkal kiszolgáltatottabb, azaz a kockázat is nagyobb. Kétbeszállítós modell mellett versenyhelyzet alakul ki, kevesebb a kockázat, viszont lehetnek minőségi eltérések.
Érvényesítsük a „fogoly”-szállító elméletet?	Sok vállalat meghatározza a szállító termelésének azt a hányadát, amit maximálisan megvásárolhatnak (általában a szállító teljesítményének a 20-50%-a). Azért van erre szükség, mert ellenkező esetben a szállító függővé válhat a vevőtől, amely kellemetlen morális és gazdasági probléma elé állíthatja a vevőt, ha pl. termékszerkezeti váltás miatt kénytelen megválni a szállítótól.
A gyártótól, vagy a közvetítőtől vásároljon a vállalat?	Sok esetben a nagykereskedők kiegészítő szolgáltatásokat nyújtanak, olcsóbb szállítást biztosítanak. Emellett az is előfordulhat, hogy a nagykereskedőnek szélesebb a termékválasztéka, mint a gyáraké, így drasztikusan csökkenthető a tárgyalópartnerek száma.
Mennyire támaszkodjon a vállalat helyi szállítókra?	A beszerzők nagy része előnyben részesíti a helyi szállítókat még akkor is, ha azok drágábbak, vagy gyengébb minőségűek. Ennek oka lehet az egyszerűbb kommunikáció, a gyorsabb szállítások, alacsonyabb szállítási költségek. Nemzetgazdasági szempontok figyelembe vétele.

Forrás: [Szegedi-Prezenszki 2003.]

A vevő-szállítói kapcsolatoknak alapvetően három típusát lehet megkülönböztetni [Szegedi-Prezenszki 2003., Körmendi-Pucsek 2008.], ezek:

- tranzakció-orientált modell (a szállítókat alapvetően a beszerzési ár alapján választja ki, nem üzleti bizalomra épül, inkább viták és információ-visszatartások jellemzik, az igények a szállítók között felosztásra kerülnek, a vevő kihasználja saját hatalmi helyzetét, alternatív szállítókat tart készenlétben, a kapcsolat rövid távú, a szerződések szabályozottak, a rendelések alkalmasszerűek);
- kapcsolatorientált modell (fő cél a versenyképesség javítása, a szállítók száma alacsony, a viszony az együttműködésen és a kölcsönös előnyökön alapul, a kapcsolat bizalmi, a szállító üzleti partnerként van kezelve, nyertes-nyertes felállás, erős függőség a szállító és vevő között, a szerződések rugalmasak, a vevő kialakíthat egy minősített szállítói státuszt);
- stratégiai partnerkapcsolat (hosszú távú, kölcsönös információs csere, együttes fejlesztések megvalósítása, bizalmi tőke kialakítása, minőségi specifikációk kimunkálása és auditálása, költségcsökkentési lehetőségek jobb kihasználása, pénzügyi kockázatok mérséklődése, az árak hosszabb távon jól kalkulálhatók).

A korábban említett Kraljic-mátrix (3.1 ábra) értelmében négy fő termékcsoporthat megkülönböztetünk meg a 3.8 táblázat szerint.



3.8 táblázat: A beszerzendő termékek és a vevő-szállító kapcsolatok

Termékcsoport	Vevő-szállító kapcsolat
Rutintermékek	tranzakció-orientált modell alkalmazása (cél a lehető legjobb ár kiharcolása).
Befolyásolható termékek	ugyan fontosak a vállalat számára, de a kockázat kicsi, mert a vállalatnak alternatív döntési lehetősége van, így bármelyik modell alkalmazása megfelelő lehet.
Szűk keresztmetszeti termékek	beszerzésük nehézkes, így kapcsolatorientált modell alkalmazása a célszerű (összehangolt tevékenységgel csökkenthető a beszerezhetőség kockázata).
Stratégiai termékek	stratégiai partnerkapcsolat kialakítása a célszerű (a vállalat alaptevékenységének elvégzéséhez elengedhetetlen).

Forrás: [Szegedi-Prezenszki 2003.]

### 3.3.2.2 A beszerzési piackutatás

A beszerzési tevékenységben a piackutatás nagy segítséget nyújt az információk feltárásával, illetve a rendelkezésre álló adatok rendszerezésével. Ahhoz, hogy a megfelelő árszínvonalat, a megfelelő minőséget, a folyamatos és zavartalan anyagellátást a beszerzés biztosítani tudja széles körű, megbízható információ bázist szükséges létrehozni és beszerzési piackutatást kell lefolytatni. A beszerzési piackutatás céljai [Szegedi-Prezenszki 2003., Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.]:

- a beszerzési piacok áttekinthetőségének biztosítása és javítása;
- a beszerzési zavarok elkerülésének és a termelés zavartalan működésének biztosítása;
- más egységek, pl. fejlesztés ellátása információkkal;
- az optimális beszerzési döntések lehetővé tétele;
- a technikai fejlődés folyamatos követése;
- a beszerzési források megtalálása;
- egyes termékek helyettesíthetőségének értékelése;
- a beszerzési források értékelése.

Az információk alapján piaci prognózisok készíthetők, amely a jövőre vonatkozó tendenciákat vázolja. Nem minden beszerzési döntéshez szükséges a beszerzési piackutatás. Arra leginkább akkor van szükség, amikor új termék beszerzése a feladat, vagy elégedetlen a vállalat a jelenlegi szállító teljesítményével. A beszerzési piackutatás információforrásait elsődleges és másodlagos csoportokra lehet bontani, amelyet a 3.9 táblázat tartalmaz.





3.9 táblázat: A beszerzési piackutatás információforrásai

Elsődleges információforrások	vállalatlátogatás, internet, szállítói felmérés, kiállítások, próbavásárlások, vállalatképviselők, információs irodák, kamarák információi, stb.
Másodlagos információforrások	szállítók reklámjai, szállítók nyilvános pénzügyi beszámolóit, konkurensok nyilvános pénzügyi beszámolóit, hivatalos statisztikák, cégjegyzékek, szakfolyóiratok, vállalati kiadványok, stb.

Forrás: [Körmendi-Pucsek 2008.]

A beszerzési piacokról származó információk akkor lesznek jól hasznosíthatóak, amennyiben a beszállítói körre vonatkozó információk rendszerezve vannak. Ez a beszerzési döntést jelentősen megkönnyíti.

Az információforrások alapján lehet előzetesen értékelni a potenciális beszállítók körét. Az értékeléskor jellemzően megvizsgálják a beszállítók jövedelmezőségi, vagyoni, pénzügyi helyzetét, tulajdonosi és jogi hátterét a kockázatok elkerülése céljából. Fontos lehet a kapcsolattartás gördülékenységének és a beszállítói motiváltság felmérése is. Rendszerint vizsgálat tárgya a beszállítók referenciái is.

### **3.3.3 Ajánlatok bekérése, értékelése**

A szóba jöhető beszállítók felkutatása és előzetes értékelése után a beszállítók köre leszűkül. A következő lépés az árajánlat bekérése a bent maradó beszállítóktól. Az árajánlatkérés történhet szóban, írásban, esetleg közvetítőn keresztül. A szóbeli árajánlatkérésre általában akkor kerül sor, amennyiben a beszerzésre vonatkozó határidő rövid, vagy a bevált beszállítók esetén, ahol nagyfokú a bizalom a két fél között.

#### **3.3.3.1 Ajánlatok bekérése**

Az írásban történő árajánlatkérésnek mindenképpen tartalmaznia kell a következő elemeket:

- a termék, vagy szolgáltatás pontos megnevezését;
- a beszerzendő termék, vagy szolgáltatás pontos mennyiségét;
- a termék, vagy szolgáltatás elvárt minőségére vonatkozó kívánalmakat;
- az igényelt szállítási feltételeket;
- a szállítási határidőt;
- a teljesítés helyét;
- a fizetési feltételeket;
- az ajánlatadási határidőt;
- az ajánlatkérés számát;
- a pontos elérhetőségeket.

Az ajánlatkérés előkészítésekor kiemelten kell ügyelni arra, hogy az értékelésnél összehasonlíthatóak legyenek a beérkezett információk. Amennyiben a beszerzendő termék, vagy szolgáltatás bonyolult műszaki tartalommal bír, akkor általában tender kiírására kerül sor, amelynél az ajánlat jóval részletesebb kell, hogy legyen.



Az ajánlatkérés speciális esete az ún. elektronikus aukció. Ilyenkor ajánlatot csak az aukcióra meghívott, előzetesen már minősített beszállítók tesznek, elektronikus úton. Lényege, hogy az előzetesen kiadott és a szállítók számára ismerhető specifikáció és teljesítési elvárás vonatkozásában a beszállítók megadott paraméterekre tesznek ajánlatot az aukció időtartama alatt. Az aukció egy kiinduló árral indul és addig tart, amíg már senki nem tesz kedvezőbb ajánlatot [Némon-Sebestyén-Vörösmarty 2009.].

A beszállítónak tett ajánlat lehet [Körmendi-Pucsek 2008.]:

- kötelező ajánlat lejáratí határidővel (az ajánlat érvényessége időben behatárolt, a határidő lejártá után a feltételeket újra kell tárgyalni);
- ajánlat lejáratí határidő nélkül.

### **3.3.3.2 Ajánlatok értékelése**

A beérkezett ajánlatok alapján történik meg a beszállítók értékelése. Az ajánlatok vizsgálata szempontjából első körben az ajánlat konformitását szükséges ellenőrizni a kért feltételek alapján (pl. szállítási határidő, minőség). Amennyiben a beérkezett ajánlatban minden elvart információ szerepel, akkor kerül sor a részletes értékelésre. A beszállító értékelésénél számos objektív (számszerűsíthető) és szubjektív szempontokat kell figyelembe venni [Hajós-Pakurár-Berde 2007.]. Számszerűsíthető adat az ár, a beszállító kapacitása, a fizetési feltételek, nehezen számszerűsíthetők pedig a minőséggel kapcsolatos információk, a rugalmas hozzáállás, stb.

Egy vállalat a korábbi beszállítóiról általában lényegesen több információval és adattal rendelkezik, így a meglévő adatok vizsgálatával az értékelés átláthatóbbá válik. Általánosságban elmondható, hogy a megadott ár, amely a legfontosabb tényező. Az adott ár elemzésekor viszont figyelemmel kell lenni az ún. árajánlathoz tapadó árnövelő (költségnövelő), esetleg csökkentő (költségcsökkentő) tényezőkről. Az ilyen költségnövelő és költségcsökkentő tényezőkre mutat példát a 3.10 táblázat.

3.10 táblázat: Költségnövelő és költségcsökkentő tényezők

<b>Költségnövelő tényezők</b>	<b>Költségcsökkentő tényezők</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• csomagolási költségek;</li><li>• fuvardíjak és fuvar költségek;</li><li>• raktározási és átrakási díjak;</li><li>• mérlegelési díjak;</li><li>• átvételi költségek;</li><li>• kommunikációs költségek;</li><li>• vám;</li><li>• szállítmánybiztosítás;</li><li>• károkockázat;</li><li>• finanszírozási költségek;</li><li>• járulékos fizetési költségek;</li><li>• csökkent értékű teljesítések.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• rabattok (kereskedelmi árendemény – mennyiségi, forgalmi, nagykereskedelmi);</li><li>• skontó (árendemény);</li><li>• éves bónusz;</li><li>• vámvisszatérítések;</li><li>• adóvisszatérítések;</li><li>• finanszírozási előnyök;</li><li>• meghosszabbított fizetési határidő;</li><li>• árfolyamnyereség;</li><li>• konszignációs raktár;</li><li>• kiegészítő szolgáltatások.</li></ul>



Az ajánlatok összehasonlító értékelése elég bonyolult, mivel nemcsak a kereskedelmi feltételeket kell az árban összehasonlítani, hanem a különböző műszaki tartalmakat és beszállítói szolgáltatásokat is. Az áru beszerzési (bekerülési) ára az adott áru engedményekkel csökkentett, vagy felárakkal növelt, a szállító által számlázott nettó ár, növelve mindazokkal a tételekkel, amelyek a beszerzéssel kapcsolatosan felmerül.

### 3. Számítási példa (beszerzési ár meghatározása)

Egy autóipari vállalat 8000 db alkatrészt szeretne beszerezni. Két hazai és egy külföldi vállalatától kapott ajánlatot a szállításra.

A szállító: a vállalat korábbi beszállítója, aki az alkatrészt 3.9 EUR darabonkénti áron kínálja. Az ár nem tartalmazza az ÁFA-t. A szállító a terméket készletről, azonnal tudja szállítani és 5000 db feletti rendelés esetén 4%-os mennyiségi engedményt ad a teljes beszerzett mennyiségre. A szállítást egy helyi vállalkozó vállalja nettó 500 EUR összegért.

B szállító: egy, a vállalat számára ismeretlen vállalkozás. A vállalat 3.7 EUR darabonkénti nettó áron kínálja az alkatrészt, amely tartalmazza a kiszállítás díját is. A rövid szállítási határidő miatt viszont a szállító 5% sürgősségi felárat számítana fel.

C szállító: egy kínai vállalat 3.6 EUR darabonkénti nettó áron kínálja az alkatrészt és vállalják az azonnali szállítást. A szállítási költség a vevőt a határtól terheli, amely 700 EUR. A vám és a vámkezelési díj 8000 db importálása esetén 500 EUR.

Kérdés, hogy kizárólag beszerzési ár szempontjából melyik ajánlat a kedvezőbb?

A beszerzési árak meghatározása a különböző beszerzési források esetén:

	<b>A szállító</b>	<b>B szállító</b>	<b>C szállító</b>
Nettó listaár	3.9 EUR	3.7 EUR	3.6 EUR
Engedmény *(-1)	-0.156 EUR	0 EUR	0 EUR
Felár *(1)	0 EUR	0.185 EUR	0 EUR
Számlázott nettó ár	3.744 EUR	3.875 EUR	3.6 EUR
Fuvardíj	0.0625 EUR	0 EUR	0.0875
Vám és vámkezelés díja	0 EUR	0 EUR	0.0625
Beszerzési ár	<b>3.8065 EUR</b>	<b>3.875 EUR</b>	<b>3.75 EUR</b>

A szállítói ajánlatok közül a C szállító választása a legkedvezőbb a vevő számára.

#### 3.3.4 Döntés a szállítóról és a feltételekről (a beszállító kiválasztása)

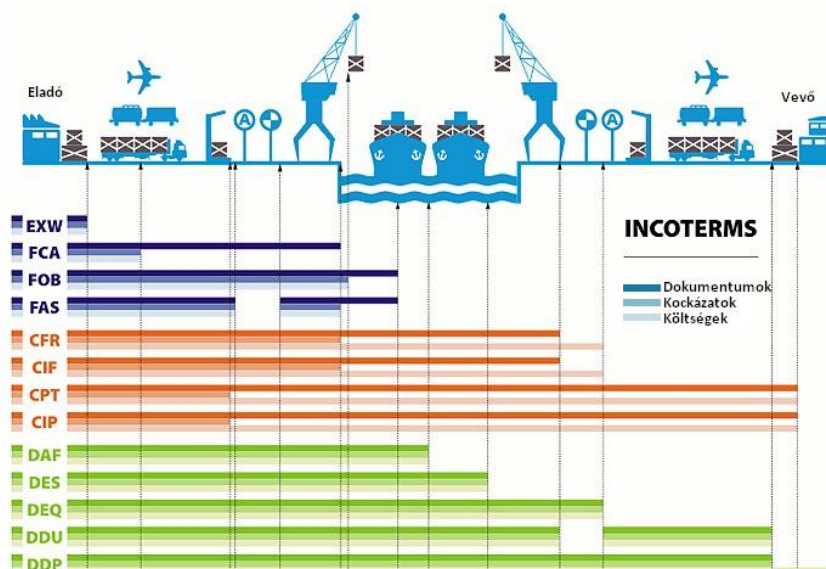
Az árajánlatok összehasonlító értékelése után következik a beszállító kiválasztása. Mint az korábban említésre került számos tényező befolyásolja a döntést. A kiválasztás folyamata mindig átfogó és szintetizáló jellegű [Körmendi-Pucsek 2008.]. Fontos lehet az, hogy az ajánlattevő hosszabb távon alkalmas lehet-e mind műszaki (pl. fejlesztés), mind pedig gazdaságossági (pl. költségcsökkentés) szempontokat figyelembe véve, mint beszállító. Természeteszerű, hogy olyan vállalat kerül majd kiválasztásra, amely hajlandóságot mutat a mindenre kiterjedő információnyújtásra, együttműködésre. A szállítók kiválasztásakor ismerni és mérlegelni kell továbbá a kínált áru minőségét, a szerződési feltételeket, a szállító ismertségét és megbízhatóságát.

A döntés előtt általános jellegű, hogy tárgyalás útján alakulnak ki a végleges beszállítási feltételek, amelyek után a kiválasztás befejeződik.

### 3.3.4.1 Fuvarparitás

A nagyobb vállalatok esetén gyakran fordul elő, hogy bizonyos alapanyagokat, alkatrészeket más földrésről szerzik be. Ilyenkor az áru szállításával kapcsolatos megállapodások központi szerepet kapnak. Az ellátási láncok mögött általában a szállítók és a megrendelők által kötött külkereskedelmi szerződések állnak. Ezekben a felek az adásvétel tárgyát, az áru minőségét, mennyiségét, csomagolását, jelölését, a szállítás (átadás) helyét, határidejét és módját, az eladó teljesítését igazoló okmányokat, a fizetés feltételeit, valamint az áru árát rögzítik. Általános kérdésekben, mint például a tulajdonjog átszállása, a jótállás, a szavatosság, a szerződésszegés következményei, a teljesítés alól mentesítő körülmények, a per esetén illetékes bíróság, az alkalmazandó jog az erősebb pozícióban levő üzleti partner üzleti feltételeit fogadják el rendszerint. A 3.10 táblázatból látható, hogy a költségnövelő tényezők között a fuvardíjak és fuvar költségek, biztosítás, vám, kockázatok is szerepelnek, amelyek jellemzően meghatározó költségelemek. A paritás az eladási ár záradéka, az ár szolgáltatás-tartalmát fejezi ki. Ezek a szolgáltatások az áru címzetthez történő továbbításával és a folyamat kockázatainak viselésével függnek össze és növelik az áru értékét [Némon-Sebestyén 2009.].

Az Incoterms 2000 szokványgyűjtemény 13 záradékot (klauzula) tartalmaz. Mindegyik egy-egy változatot jelent az áru továbbításával, a kárveszély és költségek viselésével kapcsolatos feladatok megosztására a partnerek között [Némon-Sebestyén 2009.]. A beszerzőknek ezeket mindenképpen ismernie kell. Az Incoterms 2000 szerint az árunak az eladótól a vevőig történő eljutása során a két fél közötti kockázatok és költségek megosztását a 3.6 ábra szemlélteti.



3.6 ábra: Incoterms 2000 [Farcont 2013.]

Az egyes záradékokat 3 betűs kódokkal különböztetik meg egymástól. A klauzulák elnevezése az eladó kötelezettségeinek terjedelmére utal. A klauzulákat több szempont szerint lehet csoportosítani [Némon-Sebestyén 2009.].



Az eladó kötelezettségének terjedelme szerint:

- E kategória: EXW – minimális az eladó kötelezettsége;
- F kategória: FCA, FAS, FOB – az eladóról a vevőre akkor száll át a költség és a kockázat, amikor az eladó átadja az árut a vevő által megnevezett fuvarozónak;
- C kategória: CPT, CIP, CFR, CIF – az eladó kötelezettsége a fuvarozási szerződés megkötése a vevő által megjelölt földrajzi helyi, de a kockázat már akkor átszáll a vevőre, amikor az árut az eladó átadta a főfuvarozónak;
- D kategória: DAF, DDU, DDP, DES, DEQ – az eladónak mind a költségeket, mind a kockázatot a vevő által megjelölt földrajzi helyig viselnie kell.

A kockázat és költségek átszállásának helye szerint:

- Egyponthoz tartozó: E, F és D kategória – a kárveszély és a költségek átszállása azonos földrajzi helyre és időre esik;
- Kétpontozó: C kategória – a kockázat és a költségátzállás térben is időben elkülönül egymástól.

Költségátzállás helye milyen fuvarozási ág csatlakozási pontjára esik:

- Multimodális: EXW, FCA, CPT, CIP, DAF, DDU, DDP – a költségek átszállása bármely fuvarozási mód csatlakozási pontjához köthet;
- Vízi: FAS, FOB, CFR, CIF, DES, DEQ – kizárólag kikötőben történhet a költségek megosztása az eladó és vevő között.

Az egyes klauzulák jelentését a 3.11 táblázat foglalja össze.

3.11 táblázat: Klauzulák jelentése

Klauzula kód	Klauzula elnevezés	Jelentés
EXW	Ex works ...	gyárból, ... megnevezett hely
FCA	Free carrier ...	bérmertve a fuvarozónak átadva ... megnevezett helyen
FAS	Free alongside ship ...	bérmertve a hajó hosszanti oldalához ... megnevezett elhajózási kikötőben
FOB	Free on board ...	bérmertve a fedélzeten ... megnevezett elhajózási kikötőben
CFR	Cost and freight ...	költség és fuvardíj ... megnevezett rendeltetési kikötő
CIF	Cost, insurance and freight ...	költség, biztosítás és fuvardíj ... megnevezett rendeltetési kikötő
CPT	Carriage paid to ...	fuvar fizetve ... megnevezett hely
CIP	carriage and insurance paid to ...	fuvar és biztosítás fizetve ... megnevezett hely
DAF	Delivered at frontier ...	határra leszállítva ... megnevezett hely
DES	Delivered ex ship ...	leszállítva a hajón ... megnevezett rendeltetési kikötő
DEQ	Delivered ex quay (duty paid) ...	leszállítva a rakparton ... megnevezett rendeltetési kikötő



DDU	Delivered, duty unpaid ...	leszállítva, vámfizetés nélkül ... megnevezett rendeltetési hely
DDP	Delivered, duty paid	leszállítva, vám fizetve ... megnevezett rendeltetési hely

Forrás: [Némon-Sebestyén 2009.]

Egy vállalat akkor tudja fuvarpiaci pozícióját erősíteni, ha mind export, mind import ügyleteit hosszú paritáson köti meg. Emellett a teljes folyamatot ellenőrzése alatt tarthatja, szükség esetén beavatkozhat az áramlás gyorsítása, lassítása, vagy átirányítása érdekében is [Némon-Sebestyén 2009.].

### **3.3.5 Megrendelés és a rendelés utáni feladatok**

Amint a beszállító kiválasztásra került, a rendelés feladása következik. A rendelésfeladás a vevő és a beszállító között létrejött kommunikációs tevékenységet jelenti a megrendelt termékekről, vagy szolgáltatásokról [Sebestyén-Vörösmarty 2013.]. A megrendelésnek a következő adatokat mindenképpen tartalmaznia kell:

- a megrendelés száma és azonosítója;
- a szerződő felek megnevezése és címe;
- a kiállítás dátuma;
- a szerződés tárgya;
- a mennyiség;
- a minőségi előírások;
- a szállítás kért dátuma;
- a szállításra vonatkozó feltételek (kockázat átvállalása, csomagolás, stb.);
- a szállítási előírások (szállítási cím, szállítási mód);
- ár (pénznem, engedmények, bónuszok);
- fizetési feltételek;
- beszerzési feltételek;
- dátum, aláírás.

Amennyiben a vevő és a beszállító között keretszerződés van érvényben, úgy rendelés feladása a szükséges mennyiség szerződésben meghatározott feltételek szerinti lehívását jelenti [Sebestyén-Vörösmarty 2013.]. A megrendelést a beszállító elutasíthatja, vagy visszaigazolhatja.

A megrendelés, vagy szerződéskötés utáni feladatok közül számos olyan feladat van, amely a beszerzési feladatok közé sorolható, ilyen:

- a szállító teljesítményének értékelése;
- az ajánlatot tevő, de nem nyertes pályázók kiértékelése;
- sok esetben a garanciális kérdések rendezése, visszáru kezelése.



### **3.4 A beszerzés módszerei**

A következőkben olyan módszerek kerülnek bemutatásra, amelyek közvetlenül kötődnek a beszerzési folyamatokhoz és tevékenységekhez.

#### **3.4.1 Igények vizsgálata**

A várható igények pontos meghatározása elengedhetetlen a változásokhoz való gyors reagáláshoz, a termelés időbeli ütemezéséhez, illetve a készletek minimális szinten való tartásához. Az igények előrejelzésével, tervezésével, vizsgálatával a beszerzésnek is foglalkoznia kell. Mivel a készletek állandó forgásban vannak, az igényeket többnyire nem közvetlenül, hanem készletből elégíti ki a vállalat. A készletek alapvető célja, hogy a beérkezett igényeket a rendelést feladó által kért időben, mennyiségben és minőségben ki lehessen elégíteni [Hirkó-Bikás-Bajor 2008.].

Általánosságban elmondható, hogy egy vállalatnak nem kell minden igényre hasonlóan reagálni, mivel vannak fontos és kevésbé fontos igények. A gyakorlatban az igények osztályozására két kategorizálás terjedt el; az igények értéke szerinti kategorizálás (ABC elemzés) és az igények ingadozása és előrejelezhetőségének pontossága szerinti kategorizálás (XYZ elemzés).

##### **3.4.1.1 ABC elemzés**

Az ABC elemzés (Pareto elemzés) a gyakorlatban elterjedt elemzési módszer, amely sikerrel alkalmazható a beszerzés prioritásának a megállapítására is. A módszer alkalmazása hasznos az anyaggazdálkodási rendszer szempontjából különösen jelentős és kevésbé jelentős anyagok meghatározásában. A vizsgálati szempontok az alábbiak [Földesi 2006.]:

- a beszerzett anyagok mennyisége és értéke;
- a felhasznált anyagok mennyisége és értéke;
- az összes rendelés mennyisége és értéke;
- a beszállító által számlázott termékek mennyisége és értéke;
- a beszállítók száma és azok által beszállított áruk forgalmi értéke.

Az ABC elemzés lépései a következők [Földesi 2006]:

- A vizsgálatba bevonandó alapanyagok meghatározása, a konkrét anyagokhoz a konkrét felhasznált mennyiségek hozzárendelése;
- A felhasznált mennyiségek és az egységár alapján a felhasznált termék értékének kiszámítása, abból pedig a teljes felhasználási érték kiszámítása;
- Egyes termékeknek a felhasználás értéke szerinti rendezése csökkenő sorrendben;
- Az egyes termékek felhasználási értékének százalékos megadása az összes felhasználási értékre vonatkoztatva;
- Az egyes termékekre vonatkozó százalékos adatok összegzése. Az adatok alapján az alapanyagok A, B és C kategóriába való besorolása.

Nyilvánvaló, hogy mindenekelőtt azon kevés cikkelemre kell az energiákat összpontosítani, amelyek a forgalom nagyobb részét adják [Hirkó-Bikás-Bajor 2008.]. A kategorizálás a következőképpen történik (3.12 táblázat):

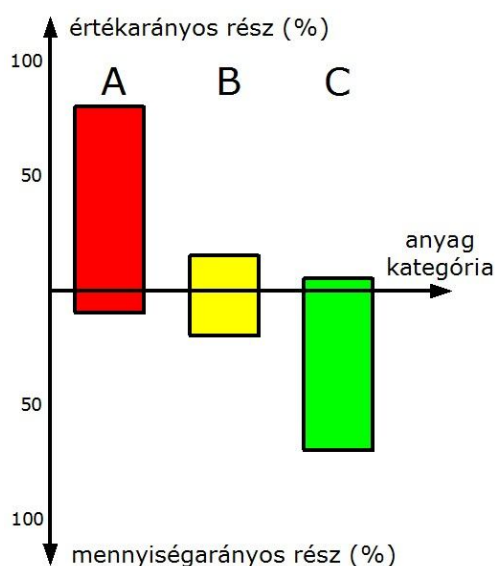


3.12 táblázat: Az anyagok besorolása az ABC elemzésnél

Kategória	Jellemzők	Tevékenységek
„A” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek egy periódusra eső felhasználási értéke magas és/vagy rendkívül nagy mennyiségben használják fel. Az összes anyag együttes értékének 80%-át, az összes anyagnak mintegy 10%-át teszi ki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• piacelemzés,</li> <li>• árelemzés,</li> <li>• rendeléselőkészítés,</li> <li>• beszállítóval való szoros kapcsolattartás, stb.</li> </ul>
„B” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek egy periódusra eső felhasználási értéke közepes. Az összes anyag együttes értékének 15%-át, az összes anyagnak mintegy 20%-át teszi ki.	A vállalat menedzsmentje dönti el, hogy az „A”, vagy a „C” kategóriába tartozó anyagokkal kapcsolatos tevékenységeket helyezi előtérbe, vagy annak kombinációját alkalmazza.
„C” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek egy periódusra eső felhasználási értéke alacsony, vagy ritkán kerül felhasználásra. Az összes anyag együttes értékének 5%-át, az összes anyagnak mintegy 70%-át teszi ki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egyszerűsített rendeléslebonyolítás,</li> <li>• egyszerűsített nyilvántartási rendszer,</li> <li>• egyszerűsített leltározás.</li> </ul>

Forrás: [Földesi 2006.]

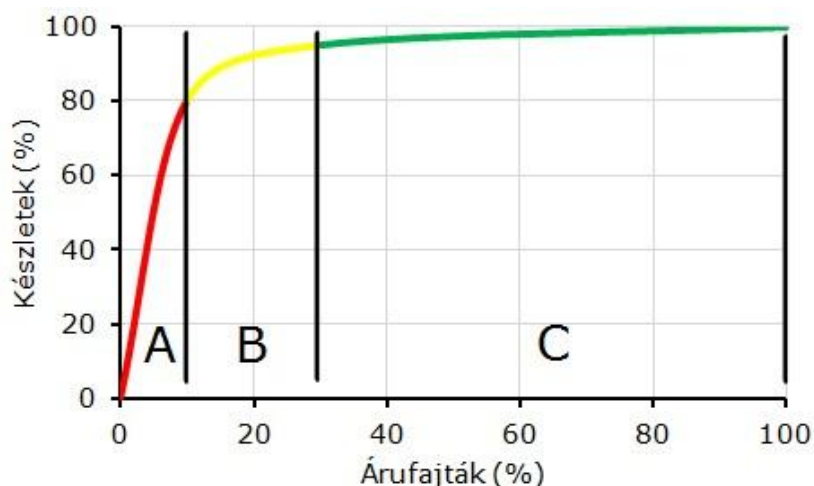
A 3.7 ábrán látható az ABC elemzés kategóriáinak érték- és mennyiségarányos felosztása. Természetesen a gyakorlatban a kategóriák közötti határokat különböző módon húzzák meg, az mintegy ökölszabályként elfogadható útmutatást ad.



3.7 ábra: ABC elemzés kategóriáinak érték- és mennyiségarányos felosztása [Földesi 2006]



A gyakorlatban tapasztalható, hogy a készletmennyiség körülbelül 80%-át a tárolt készletek fajtáinak mindössze 10%-a adja. Ezt szemlélteti a 3.8 ábra.



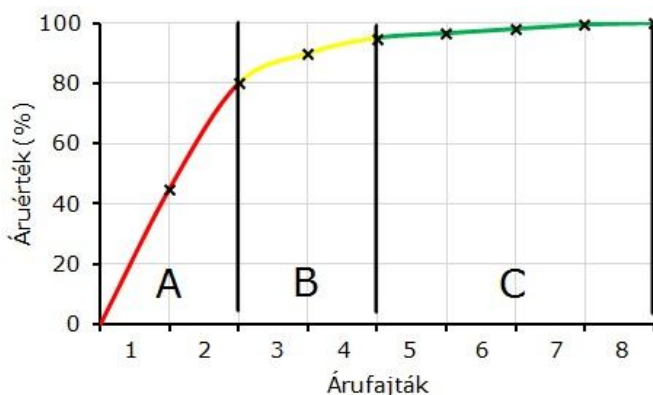
3.8 ábra A készletmennyiség és a tárolt árufajták mennyiségének kapcsolata

#### 4. Számítási példa (ABC elemzés)

Tegyük fel, hogy egy vállalathoz a vizsgált időszakban az alábbi táblázatban feltüntetett igények érkeztek. Összesen 8 különböző árura érkezett be igény.

Igények értéke az egyes árufajtákból	Kumulált igény (értékben)	Igény %-os aránya az igényhez (értékben)	Árufajták (cikkelem)	Kumulált % az összes cikkelemre
450	450	45	1	12.5
350	800	80	2	25
100	900	90	3	37.5
50	950	95	4	50
18	968	96.8	5	62.5
15	983	98.3	6	75
11	994	99.4	7	87.5
6	1000	100	8	100

Az eredményekből jól látható, hogy célszerű az „A” kategóriába sorolni az 1. és 2. sorszámú árukat. A „B” kategóriába a 3. és 4. sorszámú árukat, amíg az 5., 6., 7. és 8. sorszámú árukat a „C” kategóriába. Ezt mutatja az alábbi diagram.



### 3.4.1.2 XYZ elemzés

Az igények ingadozása, valamint az előrejelzés pontossága szerinti kategorizálást nevezzük XYZ elemzésnek. Az igény helyett felhasznált mennyiséget is lehet vele vizsgálni. Az anyagok időbeli felhasználása szempontjából szintén három csoportot különböztethetünk meg. Vannak olyan anyagok, amelyek viszonylag konstans mennyiségben kerülnek felhasználásra, más anyagok felhasználása pedig ingadozást mutat. Vannak továbbá olyan anyagok, amelyeknek teljesen rendszertelen a felhasználása. Ezek a szempontok képezik az anyagok „X”, „Y” és „Z” kategóriákba való sorolását [Földesi 2006., Hirkó-Bikás-Bajor 2008.]. A gyakorlat azt mutatja, hogy a felhasználásra kerülő anyagoknak mintegy 50%-a az „X”, 20%-a az „Y” és 30%-a a „Z” kategóriába sorolható. A kategorizálás a következőképpen történik (3.13 táblázat):

3.13 táblázat: Az anyagok besorolása az XYZ elemzésnél

Kategória	Jellemzők
„X” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek felhasználása determinisztikus, csak kisebb ingadozást mutat. Magas előrejelzési szint jellemzi.
„Y” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek felhasználása erősebb értékű ingadozást mutat, de az ingadozás bizonyos tendenciát mutat (pl. szezonális, v. folyamatosan növekvő). Közepes előrejelzési szint jellemzi.
„Z” anyag	Azok az alapanyagok, amelyeknek felhasználása teljesen rendszertelen, azaz sztochasztikus és nem stacioner felhasználású anyagok. Nagyon alacsony előrejelzési szint jellemzi.

Forrás: [Földesi 2006.]

Az XYZ elemzés lépései a következők:

- A vizsgálatba bevonandó alapanyagok meghatározása, a konkrét anyagokhoz a konkrét felhasznált mennyiségek hozzárendelése;
- Az ún. *VC* (Variation Coefficient) kiszámítása minden anyagra;
- Az anyagok *VC* értékek szerinti rendezése növekvő sorrendben;
- Az egyes termékekre vonatkozó százalékos adatok összegzése. Az adatok alapján az alapanyagok X, Y és Z kategóriába való besorolása.



A  $VC$  együtthatót a következő módon határozhatjuk meg:

$$VC = \frac{D}{\bar{C}} \cdot 100, \quad (3.2)$$

ahol  $D$  az eltérés és

$$D = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (C_i - \bar{C})^2}, \quad (3.3)$$

ahol  $C_i$  az adott periódus alatti felhasználás, míg  $\bar{C}$  a vizsgált időszakban az átlagos felhasználás,  $N$  a vizsgált időszak periódusainak száma. Az átlagos felhasználás egyszerű számtani átlag.

### 5. Számítási példa (XYZ elemzés)

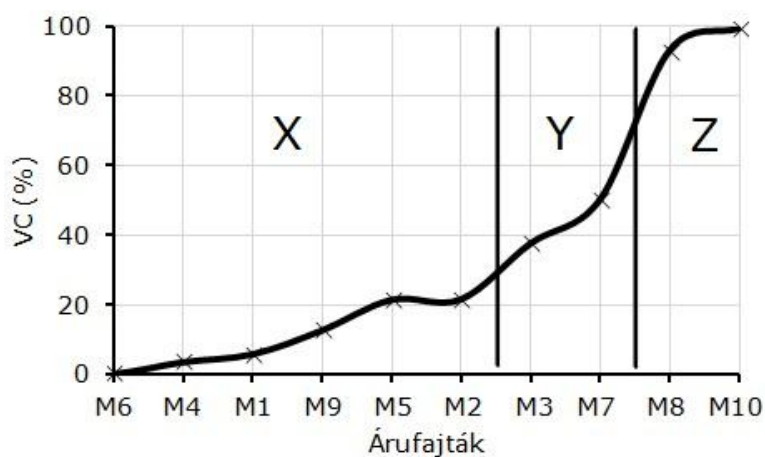
Egy vállalat 10 áruajtát használ. Egy éves időtartamra vonatkozóan ismertek a havi felhasznált mennyiségek minden egyes áruajtából, amelyet az alábbi táblázat foglal össze. A táblázat tartalmazza az átlagos felhasználást is.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
január	14234	5467	28101	34	103	8634	213	73	12432	78
február	12301	5776	15454	36	152	8602	198	240	8965	78
március	15431	5651	26456	35	110	8704	204	115	11791	78
április	14356	3210	24310	37	163	8691	206	343	10854	78
május	14100	2576	27256	34	103	8642	210	512	12340	78
június	12986	4965	11698	36	169	8655	216	46	12901	79
július	14783	3450	6570	35	111	8640	204	28	13176	76
augusztus	15089	5622	24727	37	165	8599	207	278	9501	78
szeptember	14672	5103	18231	36	103	8631	202	109	8794	77
október	13687	5233	13645	34	167	8649	199	631	11066	78
november	13998	5577	21701	33	109	8693	196	67	12307	76
december	13603	4989	9531	37	168	8678	198	34	11981	79
$\sum_{i=1}^N C_i$	169240	57619	227680	424	1623	103818	2453	2476	136108	933
$\bar{C}$	14103	4802	18973.3	35.33	135.3	8651.5	204.4	206.3	11342	77.75

A (3.2) és (3.3) összefüggések alapján előállítható a  $VC$ , amelynek értékei szerint el lehet végezni a sorrendbe tételt, illetve a kategorizálást.

	$\bar{C}$	$D$	$VC$ (%)	Rangsor
<b>M1</b>	14103	843.212738	5.979	3
<b>M2</b>	4802	1042.43581	21.71	6
<b>M3</b>	18973	7154.19886	37.71	7
<b>M4</b>	35.33	1.31233465	3.714	2
<b>M5</b>	135.3	29.1408219	21.55	5
<b>M6</b>	8652	32.8062494	0.379	1
<b>M7</b>	273.3	137.513232	50.31	8
<b>M8</b>	206.3	191.689129	92.9	9
<b>M9</b>	11342	1453.88332	12.82	4
<b>M10</b>	126.5	125.458825	99.18	10

A értékek alapján a kategóriákba sorolást az alábbi diagram szemlélteti.



Rangsor	Anyag	Kategória
1	M6	X
2	M4	
3	M1	
4	M9	
5	M5	
6	M2	
7	M3	Y
8	M7	
9	M8	Z
10	M10	

Az ABC és az XYZ elemzések kategóriarendszere alapján felírható egy 3x3-as mátrix, amely egy adott anyag felhasználási mennyiségének és a felhasználás időbeli alakulásának kapcsolatát mutatja (3.14 táblázat) [Földesi 2006.].



3.14 táblázat: Az ABC és XYZ elemzések kapcsolata

	<b>„A” anyag</b>	<b>„B” anyag</b>	<b>„C” anyag</b>
<b>„X” anyag</b>	magas felhasználási érték, magas előrejelezhetőség, állandó felhasználás	közepes felhasználási érték, magas előrejelezhetőség, állandó felhasználás	alacsony felhasználási érték, magas előrejelezhetőség, állandó felhasználás
<b>„Y” anyag</b>	magas felhasználási érték, közepes előrejelezhetőség, részben állandó felhasználás	közepes felhasználási érték, közepes előrejelezhetőség, részben állandó felhasználás	alacsony felhasználási érték, közepes előrejelezhetőség, részben állandó felhasználás
<b>„Z” anyag</b>	magas felhasználási érték, alacsony előrejelezhetőség, véletlenszerű felhasználás	közepes felhasználási érték, alacsony előrejelezhetőség, véletlenszerű felhasználás	alacsony felhasználási érték, alacsony előrejelezhetőség, véletlenszerű felhasználás

Forrás: [Földesi 2006.]

### 3.4.2 Árelemzés

A beszerzési döntések esetén jellemzően az ár a legfontosabb kulcstényező, bár a beszerzés szerepének növekedésével számos más kritérium is szempont lehet. Az ár-költség elemzés új vásárlások, áremelés, beszállítói ajánlatok összevetésénél segítséget nyújthat [Sebestyén-Vörösmarty 2013.]. A szakirodalom szerint az árképzés három csoportba sorolható, amelyet a 3.15 táblázat tartalmaz.

3.15 táblázat: Árképzések típusai

<b>Típus</b>	<b>Jellemzők</b>
Költségalapú	<ul style="list-style-type: none"><li>• árak meghatározása a felmerülő költségek alapján történik;</li><li>• az összköltséghez hozzátevődik a profitmennyiség.</li></ul>
Piaci tényezők alapján	<ul style="list-style-type: none"><li>• a termék ára a piacon alakul ki;</li><li>• befolyásoló tényezője a kereslet és kínálat.</li></ul>
Versenyár	<ul style="list-style-type: none"><li>• a termék árát a hasonló termékek árához, vagy a versenytársak árához hasonlítják;</li><li>• éles versenyhelyzetben jellemző.</li></ul>

Forrás: [Sebestyén-Vörösmarty 2013.]

A vállalatok aktuális áraik kialakításakor figyelembe veszik a fizetés határidejét, a megrendelt tétel nagyságát, a szezonális tényezőket és a reklámcélokat is.



### 3.4.3 Szállítóértékelés

A szállító teljesítményének értékelése az ajánlatok értékelése előtt és után is feladatot adhat a beszerzési tevékenységet folytatók számára. A szállítóértékelésnek lehet célja a legkedvezőbb szállító kiválasztása és a meglévő beszállító későbbi fejlesztése is. Elsődlegesen a vállalati célok határozzák meg, hogy a beszállítói piacról milyen információkat szükséges az értékeléshez összegyűjteni, ezek az információk az értékelés fókuszai, mint például a termék, a kockázatok, a vevő-szállító kapcsolat [Körmendi-Pucsek 2008.].

A termékmutatók közül a legfontosabbak a költség, a minőség, a szállítás, a rugalmasság, a csomagolás. A beszállítók értékelésére több módszer került kidolgozásra. Ilyenek a hagyományos módszerek (kategorikus eljárás, súlyozott pontrendszer), valamint a költségalapú módszerek (költségarányú módszer, tulajdonlás teljes költsége). Mindegyik módszernek megvannak az előnyei és a hátrányai is.

#### 3.4.3.1 *Hagyományos szállítóértékelési módszerek*

A legegyszerűbb módszer a kategorikus eljárás. Az értékelés előre meghatározott szempontrendszer szerint történik. Az eljárás lényege, hogy a beszállító teljesítménye a beszállítást követően mérésre kerül, jellemzően durva skálán [Sebestyén-Vörösmarty 2013.]. Ilyen értékelést szemléltet a 3.16 táblázat.

3.16 táblázat: Kategorikus eljárás egy lehetséges adatlapja

Beszállító értékelése			
Beszállító neve:			
Beszállító címe:			
Beszállító kódja:			
Beszállító elérhetősége:			
Beszállítás dátuma:			
Szállított termék megnevezése:			
Jellemzők	Minősítés		
	Gyenge	Megfelelő	Kiváló
Ár		X	
Hibás, vagy nem megfelelő termékek aránya	X		
Szállítás pontossága		X	
Csomagolás			X
Fizetési feltételek			X

Forrás: [Szegei-Prezenszki 2003]

A súlyozott pontrendszer az értékelési tényezőket úgy hasonlítja össze, hogy számszerűsíti azokat súlyok hozzárendelésével. A beszerzés szempontjából fontos tényezőket a megadott értékekkel súlyozva kerül meghatározásra a beszállító teljesítménye.

Például ár elbírálásánál a legalacsonyabb ár, illetve a tényleges ár hányadosát kell képezni. A minőséget lehet mérni a hibátlan beszállítások és az összes beszállítás arányával csakúgy,



mint a szállítás pontosságát, vagy a csomagolással kapcsolatos mutatót. A vállalatok saját döntése, hogy milyen jellemzőket, szempontokat vesznek figyelembe a pontrendszerben, továbbá az is, hogy azt milyen súlyokkal.

#### 6. Számítási példa (Súlyozott pontrendszer szerinti szállítóértékelés)

A súlyozott pontrendszert alkalmazva melyik beszállítót foglalkoztatná tovább a megadott adatok alapján? Az összehasonlításnál 40 beszállítást vizsgálunk. Válaszát igazolja számítással!

Jellemzők	Mérték	„A” beszállító	„B” beszállító	„C” beszállító
Szállítás (30%)	pontos szállítás (db)	38	37	37
Minőség (25%)	hibátlan termék (db)	35	37	38
Ár (35%)	ár (EUR)	31	32	32
Csomagolás (10%)	sérülésmentes csomag (db)	33	38	37

Az „A” beszállító teljesítménye:

$$P_A = \frac{38}{40} \cdot 30 + \frac{35}{40} \cdot 25 + \frac{31}{31} \cdot 35 + \frac{33}{40} \cdot 10 = 28,5 + 21,875 + 35 + 8,25 = 93,625\%$$

A „B” beszállító teljesítménye:

$$P_B = \frac{37}{40} \cdot 30 + \frac{37}{40} \cdot 25 + \frac{31}{32} \cdot 35 + \frac{38}{40} \cdot 10 = 27,75 + 23,125 + 33,9 + 9,5 = 94,275\%$$

A „C” beszállító teljesítménye:

$$P_C = \frac{37}{40} \cdot 30 + \frac{38}{40} \cdot 25 + \frac{31}{32} \cdot 35 + \frac{37}{40} \cdot 10 = 27,75 + 23,75 + 33,9 + 9,25 = 94,65\%$$

A számított adatokból látható, hogy a megadott súlyok alapján a négy szempontot figyelembe véve a „C” beszállító teljesítménye volt a legjobb, így a továbbiakban a „C” beszállítót érdemes foglalkoztatni.

A kategorikus eljárás és a súlyozott pontrendszer szerinti szállítóértékelés előnyeit és hátrányait a 3.17 táblázat tartalmazza.

3.17 táblázat: A hagyományos szállítóértékelési módszerek előnyei és hátrányai

	Kategorikus szállítóértékelés	Súlyozott pontrendszer szerinti szállítóértékelés
<b>Előnyök</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• alacsony költségek;</li><li>• egyszerű működtetés;</li><li>• nincs szükség jelentős adatbázisra.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• a szubjektív elemek minimálisak az értékelésben;</li><li>• alacsony költségek.</li></ul>
<b>Hátrányok</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• sok esetben szubjektív lehet;</li><li>• nincsenek számszerű adatok a döntés alátámasztására;</li><li>• egyszerűsége miatt rutinná válhat.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• torz eredményre lehet jutni, ha a súlyok rosszul kerülnek megválasztásra.</li></ul>





### 3.4.3.2 Költség alapú szállítóértékelési módszerek

A költség arányú eljárás alapgondolata, hogy a vásárolt termékhez kapcsolódó költségeket a termék teljes árának arányában fejezi ki és vizsgálja. A beszerzés költségei számos tényezőhöz kötődik. Jellemzően a termékjellemzők azok, amelyek meghatározzák, hogy milyen költségkategóriákat érdemes, vagy szükséges alkalmazni. Ilyen a minőség-ellenőrzés, a szállítás, a raktározás, stb.

#### 7. Számítási példa (Költség arányú eljárás szerinti szállítóértékelés)

A költség arányú módszert alkalmazva melyik beszállítót foglalkoztatná a továbbiakban a megadott adatok alapján? Választását számítással indokolja!

Jellemzők	„A” beszállító	„B” beszállító	„C” beszállító
Ár (EUR/db)	405	400	410
Szállítás/költség arány (%)	5	5	3
Minőség/költség arány (%)	4	6	5

Az „A” beszállító:

$$T_A = 405 + 405 \cdot 0.05 + 405 \cdot 0.04 = 441.45 \text{ EUR/db}$$

A „B” beszállító:

$$T_B = 400 + 400 \cdot 0.05 + 400 \cdot 0.06 = 444 \text{ EUR/db}$$

A „C” beszállító:

$$T_C = 410 + 410 \cdot 0.03 + 410 \cdot 0.05 = 442.8 \text{ EUR/db}$$

A számított adatokból látható, hogy az „A” beszállító feltételei a legkedvezőbbek, így a továbbiakban az „A” beszállítót érdemes foglalkoztatni.

A tulajdonlás teljes költsége (Total Cost of Ownership) olyan szállítóértékelési eszköz, amely törekszik minden olyan költséget számba venni, amely egy szállítóval kapcsolatban felmerül, így ez tekinthető a legpontosabbnak. Ezen eljárás szerint a beszerzés értékelését befolyásoló tényezők a beszerzési ár, a beszerzés lebonyolításával kapcsolatos költségek, a készlettartás költségei, a minőségbiztosítással kapcsolatban felmerült költségek, a szállítás megbízhatósággal kapcsolatos költségek, az elvesztett eladások, vagy üzleti lehetőségek, stb [Sebestyén-Vörösmarty 2013.].

#### 8. Számítási példa (Tulajdonlás teljes költsége szerinti értékelés)

Egy vállalat 5 számítógépes munkaállomásának és az azokon működő CAD szoftvereinek a lecserélését határozta el. Az alábbi számszerűsített adatokat figyelembe véve döntse el, hogy érdemes-e új számítógépes munkaállomásokba és új CAD szoftverbe befektetni, vagy a korábbi gyakorlat megtartása a célszerűbb. A munkaállomások esetén számolni kell a hardver, a szoftver, a képzések és az üzemeltetés költségeivel is.



Az új munkaállomások és szoftverek beszerzése:

	2015	2016	2017	2018	2019
Hardver	5000 EUR				
Szoftver	8000 EUR				
Kezdő oktatás	ingyenes				
Kötelező szoftverfrissítés	ingyenes				
Technikai támogatás	ingyenes				
Továbbképzések		300 EUR	300 EUR	300 EUR	300 EUR
Karbantartás-üzemeltetés		200 EUR	300 EUR	400 EUR	500 EUR
Éves költség	13000 EUR	500 EUR	600 EUR	700 EUR	800 EUR
<b>Teljes költség</b>	<b>15600 EUR</b>				

A korábbi rendszer megtartása:

	2015	2016	2017	2018	2019
Géppark korszerűsítése	400 EUR	600 EUR	800 EUR	1000 EUR	1200 EUR
Szoftver					
Kezdő oktatás					
Kötelező szoftverfrissítés	450 EUR	450 EUR	450 EUR	450 EUR	450 EUR
Technikai támogatás	600 EUR	600 EUR	600 EUR	600 EUR	600 EUR
Továbbképzések		300 EUR	300 EUR	300 EUR	300 EUR
Karbantartás-üzemeltetés		800 EUR	1000 EUR	1200 EUR	1400 EUR
Éves költség	1450 EUR	2750 EUR	3150 EUR	3550 EUR	3950 EUR
<b>Teljes költség</b>	<b>14850 EUR</b>				

A táblázatokból és a teljes költségekből jól látható, hogy a korábbi rendszer megtartása a vizsgált periódusra kedvezőbb, de a költségek mellett számos más tényezőt (korszerű gépek, vevő-szállító kapcsolatok, stb.) is figyelembe kell venni, amely a döntést befolyásolja. Adott esetben az új beszerzés mellett is foglalhat állást a vezetőség, mivel a jelenlegi, elavult rendszer üzemeltetése csak kis mértékben olcsóbb.

A költségarányú eljárás és a tulajdonlás teljes költsége szerinti szállítóértékelés előnyeit és hátrányait a 3.18 táblázat tartalmazza.

3.18 táblázat: A költségalapú szállítóértékelési módszerek előnyei és hátrányai

	<b>Költségarányú szállítóértékelés</b>	<b>Tulajdonlás teljes költsége szerinti szállítóértékelés</b>
<b>Előnyök</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>számszerűsíti és összemérhetővé teszi a vizsgált tényezőket;</li><li>kimutatható, hogy a magasabb beszerzési árat ellensúlyozza-e az egyéb területen elérhető megtakarítások.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>világosan rámutat a valódi költségekre, ezáltal a szállítóértékelés megbízható;</li><li>képes a beszerzés komplex értékeinek tükrözésére.</li></ul>
<b>Hátrányok</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>használatja jelentős mennyiségű adatot igényel;</li><li>a rendszer kialakítása időigényes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>bevezetése bonyolult, mert bizonyos tényezőket nehéz számszerűsíteni;</li><li>a rendszer kialakítása időigényes.</li></ul>



### 3.4.4 Gazdaságos rendelési tétel nagyság

A beszerzési költségek általában az ajánlati ártól lényegesen eltérnek. Ilyen plusz költség lehet a rendelési költség, a készlettartás költsége, stb. A rendelési költség nagysága nem függ a rendelt tétel nagyságától és alkalomszerű. A készlettartási költségek közé kell sorolni minden olyan költséget, amely a készlet raktározása során felmerül. Az előzőekből is következően a beszerzési folyamatok tervezésénél jellemzően nem az igényelt mennyiség egyszerre történő beszerzése a gazdaságos. A beszerzés pénzügyi vonatkozásainál természetesen fontos elvárás, hogy az igényelt mennyiség a leg gazdaságosabban kerüljön beszerzésre.

Egy meghatározott időtartamra a készletezési folyamat költségeinek minimalizálására meghatározható egy olyan rendelési tétel nagyság, amelynek alkalmazásával a készletezési rendszer költség szintje optimális lesz. Ezt a rendelési tétel nagyságot gazdaságos rendelési tétel nagyságnak (EOQ: Economic Order Quantity) nevezzük [Sebestyén-Vörösmarty 2013.].

Az ún. EOQ modell a következő költségeket kezeli:

- rendelés költsége;
- készlettartás költsége.

A rendelés költsége a következő módon számítható:

$$C_o = \frac{S \cdot R}{Q}, \quad (3.4)$$

ahol  $S$  egy rendelés feladásának költsége,  $R$  az adott időszak kereslete, amíg  $Q$  a rendelés tétel nagysága.

A készlettartás költsége a következő módon számítható:

$$C_s = \frac{K \cdot Q}{2}, \quad (3.5)$$

ahol  $K$  egy egységnyi termék készleten tartásának költsége.

A készletgazdálkodás során jelentkező költségeket a termék ára egészíti ki, amely a következő módon számítható:

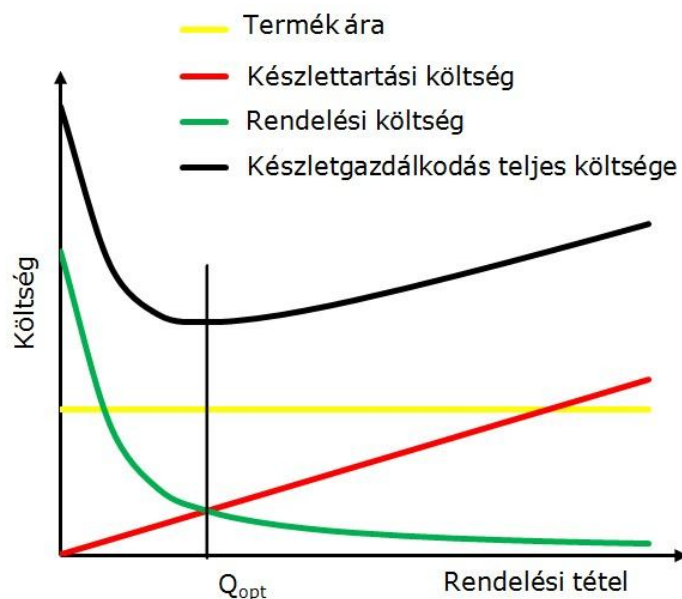
$$P_p = R \cdot C, \quad (3.6)$$

ahol  $C$  a termék értéke, vagy egységára.

Ennek megfelelően az adott időszakban a készletgazdálkodás teljes költsége:

$$TC = P_p + C_o + C_s = R \cdot C + \frac{S \cdot R}{Q} + \frac{K \cdot Q}{2}, \quad (3.7)$$

A költségek egymáshoz való viszonyát a 3.9 ábra szemlélteti.



3.9 ábra: A készletezési költségfüggvény grafikus ábrázolása

A (3.4) összefüggés alapján látható, hogy a rendelési költség a rendelési tétnagyság növekedésével csökken, amíg (3.5) alapján a készletértéktartási költség a rendelési tétnagyság növekedésével növekszik. Az optimum ott van, ahol a készletértéktartás és a rendelési költség megegyezik, azaz:

$$C_o = \frac{S \cdot R}{Q} = \frac{K \cdot Q}{2} = C_s \rightarrow Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot R}{K}}. \quad (3.8)$$

Az optimális tétnagyságot a  $Q_{opt}$  mennyiség melletti beszerzés biztosítja.

### 9. Számítási példa (Gazdaságos rendelési tétnagyság)

Határozza meg az optimális rendelendő mennyiséget az alábbi paraméterek alapján, majd határozza meg a készletgazdálkodás teljes költségét!

Az adott időszak (1 év) kereslete:	$R = 3600$ db
Egy rendelés feladásának költsége:	$S = 75$ EUR/db
Egységnyi termék készleten tartásának költsége:	$K_{havi} = 2$ EUR/hónap
A termék egységára:	$C = 20$ EUR/db

A vizsgált időszak egy év, azaz a készletértéktartás tartás éves költsége termékenként a következő módon számítható:

$$K = K_{évi} = 12 \cdot K_{havi} = 24 \text{ EUR/db}$$

A gazdaságos rendelési tétnagyság:



$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot R}{K}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 75 \cdot 3600}{24}} = 150 \text{db}$$

A kapott érték alapján – figyelembe véve, hogy az évet 48 héttel számoljuk (4 hét betervezett leállás miatt) – kéthetente kell rendelni, azaz évente 24-szer.

A készletgazdálkodás teljes költsége így:

$$TC = R \cdot C + \frac{S \cdot R}{Q_{opt}} + \frac{K \cdot Q_{opt}}{2} = 3600 \cdot 20 + \frac{75 \cdot 3600}{150} + \frac{24 \cdot 150}{2} = 75600 \text{ EUR}$$

Amennyiben a kiszámolt kéthetente történő rendeléstől eltérünk, a készletgazdálkodás teljes költsége növekedni fog. Ha rendelést sűrűbben végezzük, akkor a rendelési költség növekszik, ha pedig a rendelést ritkábban végezzük el, akkor készlettartás költsége fog növekedni.



## 4 TERMELÉSI LOGISZTIKA

A vállalati logisztikai rendszer 2.1 ábráján jól látszik, hogy az anyag- és információáramlásnak egyik fontos állomása a termelés, azaz a tulajdonképpeni használati értéknek az előállítási folyamata. A termelés logisztikai szempontból tehát egy olyan anyagáramlási folyamatnak tekinthető, amelynek során az anyag átalakulása is bekövetkezik. Ez az átalakítási folyamat olyan tulajdonságokkal rendelkezik, ami sajátos irányítási formákat eredményez.

A termelésirányítás a következőképp definiálható: azon műszaki, gazdasági és szervezési tevékenységek összessége és szervezett kapcsolata, amely biztosítja a meglévő műszaki-gazdasági adottságoknak és lehetőségeknek megfelelő termelés megvalósulását, valamint a szerzett tapasztalatok hasznosítását.

A termelésben a logisztikai szemlélet az alábbi pozitív változásokat hozhatja magával:

- a termelés átfutási ideje jelentősen, akár 10-15%-kal csökkenhet,
- a termelő gépek és berendezések kihasználtsága növelhető ( akár 15-25%-al),
- szervezettebb készletgazdálkodás megvalósítása lehetséges, így a tárolandó agyagmennységek jelentősen, akár 30-40%-al is csökkenthetők,
- javul a piaci kiszolgálás, melynek következtében a veszteségek is csökkennek.

Ma már a logisztika és a termelés fogalmi szinten kapcsolódik egymáshoz, a termelési logisztika alapvető területe lett a logisztika tudományának. Azonban sajnos a gyakorlatban ezt a kötődést nem mindig követi a folyamatok kialakítása és a szervezeti struktúra, nem mindenhol jön létre az integráció. Sok olyan vállalat található még mindig, ahol a termelés és a logisztika külön szervezeti egységeket képez. Ezeknél a vállalatoknál a termelés tervezésével, irányításával foglalkozók feladata, hogy, a logisztikai feladatokat is megoldják. Ennek a fejezetnek a célja a termeléshez kapcsolódó logisztikai feladatok részletes ismertetése. Először a különféle termelési rendszerek jellemzői kerülnek bemutatásra, ezután a termelésirányítás, termelésirányítási rendszerek alapvető jellemzői és módszerei kerülnek ismertetésre.

### 4.1 A termelési rendszerek

A *termelési rendszer* definíciója: a kitűzött termelési cél elérése érdekében kialakított munkahelyek és termelő berendezések egymással kapcsolatban álló csoportjai, a közöttük létrehozott anyag- és információáramlás, valamint a teljes rendszer irányítási és vezetési módszere [Kovács 2010.].

A munkahelyek csoportosítása alapján *technológiai csoportosítású*, vagy *termék (más néven tárgyi) csoportosítású* termelési rendszerek különböztethetők meg.

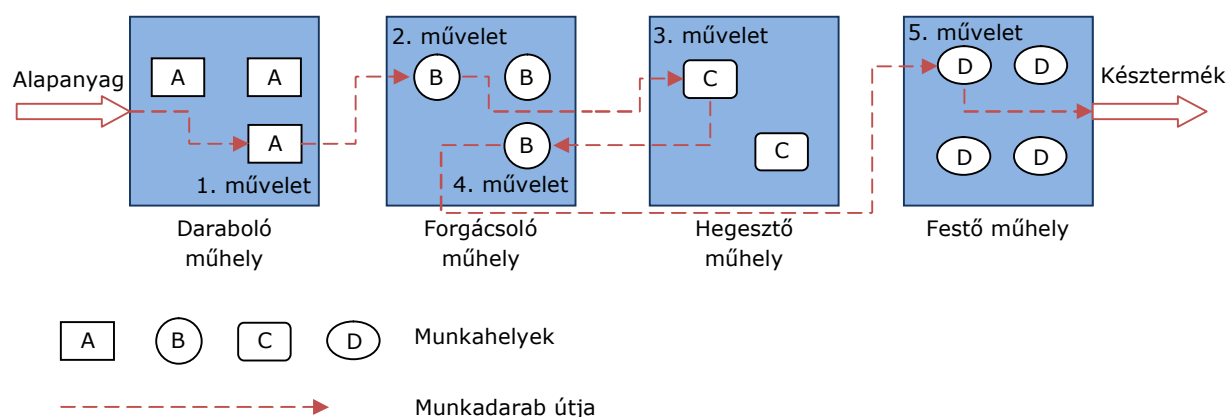
A *technológiai csoportosítás* során az azonos technológiával dolgozó munkahelyek kerülnek összevonásra, az így kialakult termelési rendszerek az úgynevezett műhely-rendszerű termelési rendszerek.

A *tárgyi csoportosítás* esetén, valamely munkatárgy, alaktrész megmunkálásához szükséges munkahelyekből képezünk termelési egységet. Így alakulnak ki a csoportos, illetve a folyamatos termelési rendszerek.

Az *integrált, rugalmas gyártórendszerek* a munkahelyek olyan csoportját jelentik, amelyeket közös vezérlő és anyagmozgató rendszer kapcsol össze úgy, hogy egyrészt teljesen automatizált gyártást valósítanak meg, másrészt pedig egy adott területen belül különböző munkadarabokon, különböző műveleteket végeznek anélkül, hogy a folyamat a megmunkáló gépek átállása miatt megszakadna [Prezenszki 2003.].

#### 4.1.1. A műhely-rendszerű termelés

A műhely-rendszerű termelés esetén az egyes műhelyekben azonos, vagy egymáshoz közel álló technológiai műveleteket végeznek. Emiatt egy termék, elkészülte során, akár többször is visszakerülhet ugyanabba a műhelybe (lásd 4.1 ábra).



4.1 ábra: A műhely-rendszerű termelés

Forrás: [Kovács 2010.]

A műhely-rendszerű termelést leggyakrabban az egyedi gyártás esetén alkalmazzák. Általában ezek a termelési rendszerek műhely szinten jól átláthatók és irányíthatók, azonban üzemi szinten bonyolultak lehetnek.

A műhely-rendszerű termelés előnyei:

- jól áttekinthető, tagolható géppark,
- egyszerűen megoldható technológiai ellenőrzés,
- jól kihasználható termelési terület,
- a gépek terhelése operatív beavatkozásokkal egyenletessé tehető;
- kevésbé érzékeny a profil változására, mint a később bemutatandó rendszerek.

A műhely-rendszerű termelés hátrányai:

- a 4.1 ábrán is látható, hogy az anyagmozgató távolságok nagyok lehetnek, ez hosszú átfutási időt eredményez,
- a termékegységre jutó önköltség magas,
- nehezen megállapítható, elmosódott a felelősség a termék minőségéért,
- az előkészületi és a befejezési idő nagy,
- nehéz a termék készenléti fokának meghatározása,
- nagy mennyiségű alapanyag és félkész termék felhalmozása szükséges.



#### 4.1.2. A csoportos rendszerű termelés

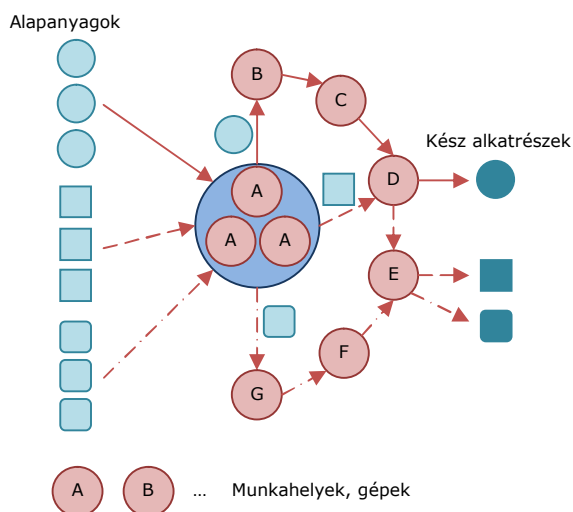
A csoportos termelési rendszer nem más, mint térben egymáshoz közel elhelyezett, különböző technológiai munkahelyek rendszeres termelési kapcsolata [Prezenszki 2003.]. A csoportos rendszerű termelés leginkább a közepes és nagy sorozatok gyártásánál kerül alkalmazásra. A csoportos termelési rendszer megszervezése során a következő szervezési lépéseket kell végrehajtani:

- azonos, vagy hasonló technológiával készülő alkatrészek azonos csoportokba való besorolása, alkatrész-csoportok létrehozása,
- az így létrejövő alkatrész-csoportok legyártásához szükséges gépek csoportokba sorolása, gépcsoportok létrehozása,
- az egyes gépcsoportok térbeli összevonása, a térbeli elrendezés megtervezése,
- a csoportos rendszerű termelés alapvető mutatószámainak meghatározása, lásd [Kovács 2010.].

Tehát a csoportos rendszerű termelés kialakításakor egyszerre kétféle csoportosítást kell végrehajtani, az alkatrészek csoportosítását és a termelő gépek térbeli csoportosítását.

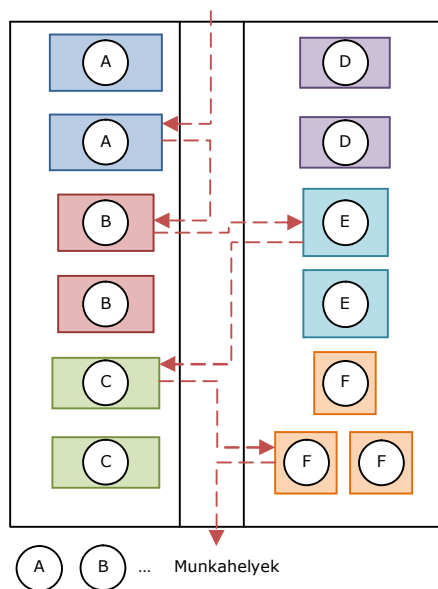
A csoportos termelési rendszer többféle gépelrendezési változattal is kialakítható, ezek jellemzően az alábbiak lehetnek:

- *bázisműveletes gépkör* (lásd 4.2 ábra): akkor érdemes alkalmazni, ha a különböző alkatrészek gyártásánál a kiinduló művelet azonos, de a befejező művelet végrehajtása más-más munkahelyen történik;
- *homogén gépcsoportok* (lásd 4.3 ábra): ha az azonos technológiai műveletek elvégzésére több gépet kell beállítani;
- *körkerület mentén való elrendezés* (lásd 4.4 ábra): ha a különböző munkadarabok előállításának technológiai sorrendje közel azonos;
- *soros elrendezés* (lásd 4.5 ábra): ha a különböző munkadarabok előállításának technológiai sorrendje teljesen azonos.



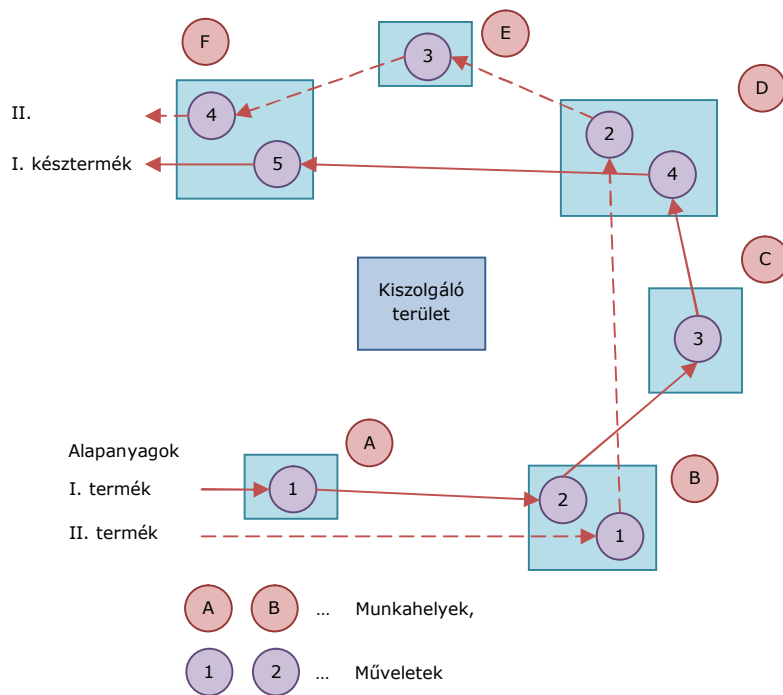
4.2 ábra: Bázisműveletes gépkör

Forrás: [Prezenszki 2003.]



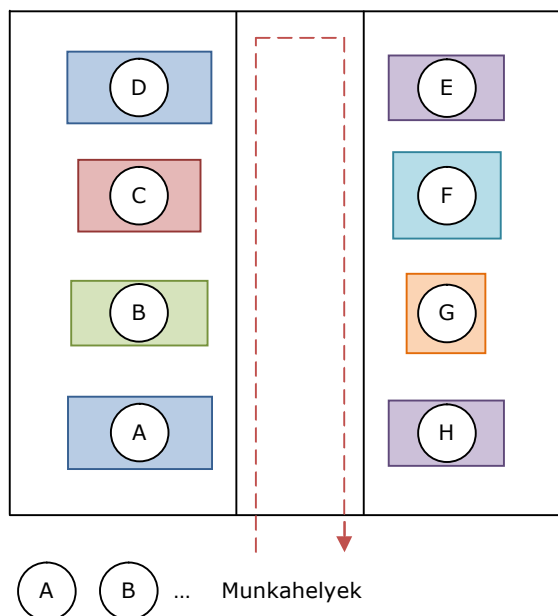
4.3 ábra: Homogén gépcsoportok

Forrás: [Prezenszki 2003.]



4.4 ábra: Körkerület mentén való elrendezés

Forrás: [Prezenszki 2003.]



4.5 ábra: Soros elrendezés

Forrás: [Prezenszki 2003.]

A csoportos rendszerű termelés előnyei:

- a termék gyártásában résztvevő valamennyi munkahely közel helyezhető el egymáshoz, ezáltal a szállítási utak rövidek,
- egyszerűbb a termelés irányítása, könnyen megállapítható a készültségi fok,
- nagy mértékű szerszámozásra és készülékezésre van lehetőség,
- a munkahelyek specializáltabbak, valamint magasabb termelékenység,
- a termék minőségével kapcsolatos felelősség egyértelműen megállapítható.

A csoportos rendszerű termelés hátrányai:

- érzékeny a profil és a konstrukciós változásra
- a csoportba vont gépek jó kihasználása nem mindig biztosítható [Prezenszki 2003.].

A csoportos rendszerű termelés előnyei akkor mutatkoznak meg leginkább, az üzemeltetése akkor a legelőnyösebb, ha a csoportba sorolt gépek megfelelő színvonalú terhelése biztosítható, és ha a gépek munkaidejük zömében olyan termékeket állítanak elő, amelyek minden művelete a csoporton belül elvégezhető. Ezeket a viszonyokat tükrözi a gépek terhelési mutatója, illetve a csoport zártsági foka, lásd [Kovács 2010.].



#### 4.1.3. A folyamatos rendszerű termelés

Ez a termelési rendszer is a munkahelyek tárgyi elrendezésén alapul. Ebben az esetben munkahelyek a technológiai műveletek sorrendjében helyezkednek el, a munkadarabok folyamszerűen, mindig azonos irányba áramlanak.

A folyamatos rendszerű termelés jellemzői:

- egyféle, vagy több választékú, de azonos műveleti sorrendű termék előállítás, a gyártási folyamat olyan műveletekre van bontva, amelyek végrehajtása egy adott, konkrét munkahelyen történik,
- ezek a szakosított munkahelyek szigorúan a technológiai sorrendnek megfelelően helyezkednek el,
- a termelési rendszer anyagmozgató berendezései általában helyhez kötöttek,
- a munkadarabok egy irányban haladnak a rendszerben.

A folyamatos rendszerű termelés az alábbi feltételek teljesülése esetén alakítható ki:

- a vállalat által megvalósítandó termelési feladat hosszú távra ismert,
- a termékek, az alkatrészek és a termelési eljárások teljes mértékben szabványosíthatók, tipizálhatók,
- magas színvonalú normázás,
- a termelés pontos, minden részletében átgondolt technikai előkészítése,
- szigorú technológiai és munkafegyelem,
- operatív naptári tervezés,
- zavartalanul működő kisegítő és kiszolgáló folyamatok.

A folyamatos rendszerű termelést nagysorozat- és a tömeggyártás esetén érdemes alkalmazni. Ekkor szükség van az egyes technológiai műveletek időbeni összehangolására. A munkadarabok mozgatóját végző anyagmozgató berendezések folyamatos vagy ütemes előrehaladást biztosítanak, a gyártási ütemmel pontosan összehangolt módon. Ezt a termelési rendszert a tulajdonságaiból adódóan *merev gyártórendszernek* is szokták nevezni.

A folyamatos rendszerű termelés alapvető paraméterei a *munkahely ütem* és a *vonat* vagy *kibocsátási ütem*, lásd [Kovács 2010.]. A munkahely ütem az adott munkadarabnak az adott munkahelyen történő áthaladásához szükséges idő. A legszűkebb keresztmetszetben ez az időtartam megegyezik a műveleti idővel, az egyéb munkahelyeken pedig a műveleti idő és egy várakozási idő összegeként számítható. A vonatütem megegyezik a legszűkebb keresztmetszeten áthaladó két termék közt mért időtartammal, azaz másképp fogalmazva a két termék kibocsátása közt mért időközzel. A definíciókból látható, hogy a munkahely ütem mindig egy termékre, a kibocsátási ütem két termékre vonatkozik.

A folyamatos termelési rendszer legfejlettebb változatánál nemcsak a termék előrehaladása, hanem mindegyik munkahely működése is folyamatos, azaz nincsenek várakozási idők. Ilyen rendszer csak abban az esetben valósítható meg, ha az egyes munkahelyek egy termék okozta foglaltsági ideje azonos, vagy egész számú többszöröse a legrövidebb műveleti időnek. Ekkor a folyamatot *kötött üteműnek* (szinkronizáltnak, nivelláltnak) nevezzük.

Az úgynevezett *kényszerütemű* folyamatos termelés esetében az ütemet valamilyen folyamatos működésű anyagmozgató (szállítószalag, egypályás függőkonvektor, stb.) gép biztosítja.

*Kötetlen ütemű* (nem szinkronizált) folyamatos termelésről beszélünk akkor, ha a munkahelyek folyamatos foglalkoztatása a folyamaton belül nincs biztosítva. Ekkor a munkaütem természetesen kisebb a vonalütemnél, és a különböző munkahelyek között átmeneti termékkészletek halmozódhatnak fel.

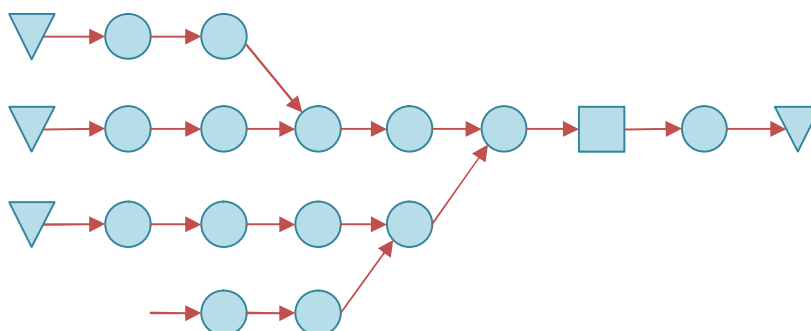
A folyamatos termelési rendszer is többféle gépelrendezési változattal alakítható ki, ezek az alábbiak lehetnek:

- *egyszerű folyamatos gyártósor* (lásd 4.6 ábra): ebben az esetben a különböző munkahelyek egyetlen sort alkotnak egy kiindulási és egy végponttal,
- *komplex folyamatos gyártósor* (lásd 4.7 ábra): ez a rendszer annyi induló vonallal rendelkezik, ahány alkatrész van a gyártmányban, majd ezek az összeszerelés helyein csatlakoznak egymáshoz,
- *váltakozó tárgyú elágazásos gyártósor* (lásd 4.8 ábra): szűk alkatrészválaszték esetén szokták alkalmazni, ahol az induláskor a technológiai sorrend azonos, de később eltérő,
- *a folyamatos és a csoportos rendszer kombinációja* (lásd 4.9 ábra): akkor szokás alkalmazni, ha a különböző alkatrészek technológiai sorrendje eltérő, azonban vannak azonos műveletek is.



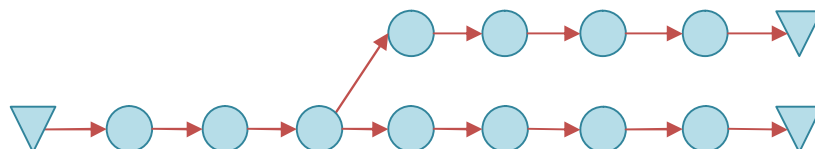
4.6 ábra: Egyszerű folyamatos gyártósor

Forrás: [Prezenszki 2003.]



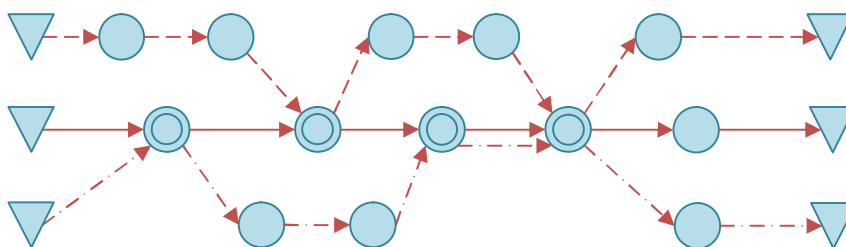
4.7 ábra: Komplex folyamatos gyártósor

Forrás: [Prezenszki 2003.]



4.8 ábra: Váltakozó tárgyú elágazásos gyártósor

Forrás: [Prezenszki 2003.]



4.9 ábra: Folyamatos és a csoportos rendszer kombinációja

Forrás: [Prezenszki 2003.]

A folyamatos rendszerű termelés előnyei:

- a termelési terület csökken,
- jól áttekinthető folyamat,
- az egy termékre eső önköltség csökken,
- a selejt mennyisége csökken,
- a termékátfutási idő csökken,
- a termelés programozása, irányítása és ellenőrzése egyszerűen megoldható,
- egyszerűen automatizálható.

A folyamatos rendszerű termelés hátrányai:

- nehézkes és költséges a más termékekre való átállás,
- gondokat okozhat a gyártandó termékmennyiség ingadozása,
- nagyon érzékeny a különféle zavarokra,
- nagy a beruházási igénye.



#### 4.1.4. Integrált rugalmas gyártórendszerek

Ezen gyártórendszerek ismertetéséhez elsőként az integráltság és a rugalmasság definiálására van szükség. Az *integrált* (azaz *összevont*) megnevezés arra utal, hogy a következő öt folyamat, és a hozzájuk tartozó eszközök, berendezések térben és időben vannak összevonva:

- technológiai (gyártási) folyamat,
- anyagmozgatási folyamat,
- tárolási folyamat,
- irányítási folyamat,
- ellenőrzési folyamat.

A *rugalmas* jelző arra utal, hogy a termelési rendszerben alkalmazott speciális termelő berendezések (az ún. megmunkáló központok) sokféle munkadarabon sokféle művelet elvégzésére képesek, valamint, az átállások gyorsan, programozottan, automatikusan bonyolódhatnak le. A rugalmassággal kapcsolatban a „rugalmas automaták” fogalmát kell bővebben körüljárni. A beavatkozás nélkül működő gépek, automaták már igen korán megjelentek az emberiség történetében. Ezeknek a gépeknek, hasonlóan, mint a gépgyártásban korábban bevezetett úgynevezett klasszikus automatáknak az a tulajdonsága, hogy csak a főműveletet automatizálják, a melléktevékenységek (pl. szerszámcsere, munkadarab csere, működési paraméterek beállítása, ellenőrzés stb.) emberi közreműködést igényelnek.

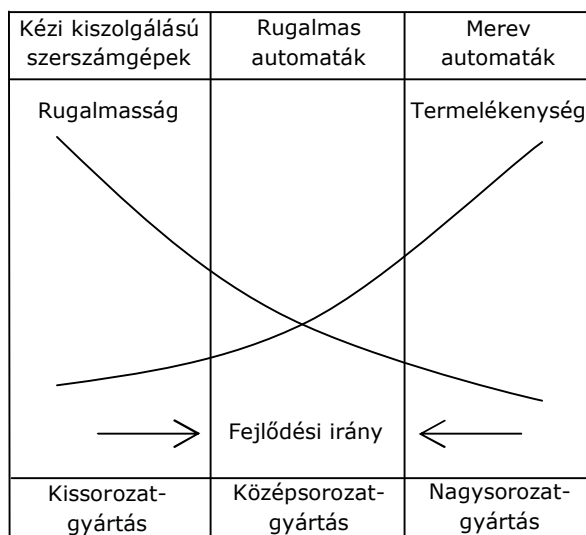
Ezzel szemben a rugalmas automaták esetében a melléktevékenységek is automatizáltak, számítógépi programok irányítása és felügyelete mellett kerülnek végrehajtásra. Meg kell említenünk, hogy a melléktevékenységek automatizálása nagyságrendekkel bonyolultabb és drágább lehet (mind műszaki, mind pedig számítástechnikai oldalról), mint a főművelet (pl. darabolás, esztergálás, marás, stb.) automatizálása.

Az integrált rugalmas gyártórendszerek kialakulása az alábbi okokra vezethető vissza:

- megnövekedett fogyasztói igény a változatos, sokféle egyedi termékek iránt,
- az egyre rövidülő termék-életciklus,
- a rugalmatlan tömegtermeléssel teljesíthető mennyiségi igények csökkenése,
- a termelési folyamatok automatizáltságának növelésére irányuló törekvés,
- az anyagmozgatási és várakozási idők csökkentésére való törekvés, mely az átfutási időn belül egyre nagyobb arányt képviselt,
- a készletek csökkentésére való törekvés.

A különféle gyártási eljárások fejlődési irányai a rugalmasság és a termelékenység változásának figyelembe vételével a 4.10 ábra segítségével foglalhatók össze.





4.10 ábra: A gyártási eljárások fejlődési irányai

Forrás: [Prezenszki 2003.]

Az integrált rugalmas gyártórendszerek többféle kiépítési fokozatban létezhetnek, ezek az alábbiak:

- egymástól független NC (Numerical Control) gépek alkalmazása,
  - kézi kiszolgálással,
  - automatikus munkadarab cserével,
- rugalmas gyártó cellák,
- rugalmas gyártó hálózatok,
- rugalmas gyártó vonalak.

Az *egymástól független NC-gépek* használatának a gépgyártásban több évtizedes múltja van. Ezek korszerű változatai a nagy rugalmasságú és magas szinten automatizált megmunkáló központok. Az ilyen rendszerek egymástól többé-kevésbé függetlenül működnek, így a legalacsonyabb szinten integrált rendszereket képviselik.

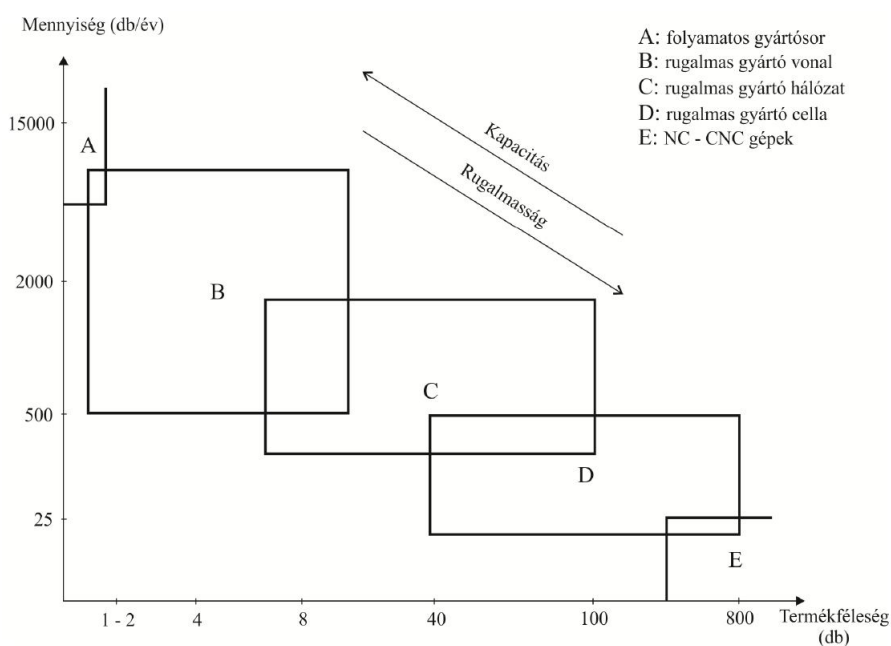
A *rugalmas gyártó cellák* tulajdonképpen az integrált rendszerek alapegységeinek tekinthetők. Ezekből alakultak ki az első, úgynevezett felügyeletszegény vagy felügyelet nélküli rendszerek. A *rugalmas gyártó hálózatok* a megmunkáló központoknak valamilyen automatikus anyagmozgató rendszerrel való összekapcsolásával alakíthatók ki.

A rugalmas gyártó hálózatok segítségével létrehozhatók úgynevezett ütemtől független gyártórendszerek is. Ezek azokat a problémákat küszöbölik ki, amelyeket a folyamatos működésű rendszereknél a nivellálás módszereivel szokás megoldani. Ezt oly módon érhetjük el, hogy a munkahelyek mindig raktárról kapják a megmunkálandó alkatrészeket és a raktárba kerülnek a kész termékek is. Ennek következtében az egyes gépek nem várnak egymásra, az ütemek kiegyenlítésére szolgáló műveletközi tárolás a hálózat saját raktárában valósul meg.

Az alapvető eltérés a hagyományos rendszerekhez képest az, hogy a rugalmas gyártás során többféle termék van egyidejűleg gyártásba véve, ezért a többféle műveletre képes megmunkáló központok számára mindig kiadható valamilyen feladat. A rendszer működését irányító programot úgy érdemes megalkotni, hogy a drága, bonyolult és lassan megtérülő megmunkáló gépek állásideje minimális legyen.

A *rugalmas gyártó vonalak* a hagyományos gyártósorok rugalmasan automatizált változatai. Rendszerint egy folyamatos működésű szállítógép (például szállítószalag, függőkonvektor, stb.) mentén felállított megmunkáló központok alkotják, üzemük a korábban bemutatott integráltságnak megfelelően van megszervezve. Gyakran alkalmazzák például az autógyártásban. A bemutatott integrált rugalmas gyártórendszerekre [Kovács 2010.]–ban láthatunk részletesen ismertetett példákat.

A gyártás rugalmasságának és a gyártási rendszer kapacitásának általános összefüggése a 4.11 ábra segítségével tanulmányozható.



4.11 ábra: A gyártás rugalmasságának és kapacitásának összefüggése

Forrás: [Prezenszki 2003.]

Az ábrán megfigyelhető, hogy a legkevésbé rugalmasak, de a legnagyobb teljesítőképességűek a hagyományos, folyamatos gyártósorok. Ezek 1-2 termékféleséget gyártanak, de évente sokezeres mennyiségben. A rugalmas gyártó vonalak már 2-20-féle termékből állítanak elő mintegy 800-3000 darabot. A rugalmas gyártó hálózatok alkalmazásával ehhez képest akár 100-féle termék előállítás is lehetséges, azonban ennek megfelelően a sorozatnagyságok kisebbek, 300...1000 darabosak lehetnek. A rugalmas gyártó cellák az ábra szerint akár 800-féle terméket gyárthatnak, azonban a sorozatok csak 10...500 darabból állnak. A legrugalmasabb NC-gépek több ezer termékféleség évenkénti előállítására is képesek, néhány darabos termékféleségenkénti gyártott mennyiség mellett.



#### **4.1.5. Számítógéppel integrált gyártórendszerek**

A számítógéppel integrált gyártórendszerek (Computer Integrated Manufacturing; CIM) a terméktervezést, a gyártástervezést és irányítást, az anyagmozgatást, az ellenőrzést és a folyamat további részeit egységes számítógépes irányításra épülő rendszerbe foglalják.

A számítógéppel irányított gyártás esetén már nem egy adott rendszerről beszélhetünk, hanem egy komplex megközelítési módot értünk alatta, amely a termelés mind szélesebb körét vonja számítógépes irányítás alá.

A CIM fő összetevői közül az alábbiak érdemelnek említést:

- számítógéppel támogatott tervezés (Computer Aided Design, CAD), amely elsősorban a termékek tervének kialakítására, rajzdokumentációk készítésére, a termék különféle modellezésére valamint adatok tárolására irányul,
- számítógéppel támogatott gyártás (Computer Aided Manufacturing; CAM), amely a technológiai műveleteket végző berendezések programozására, irányítására és ellenőrzésére irányul,
- gyártó cellák vagy gyártó hálózatok,
- automatizált anyagmozgató rendszer, ami felépülhet például indukciós (vagy egyéb, fejlettebb módon automatizált) targoncákból, tartalmazhat integrált mozgató-tároló rendszereket, stb.,
- a technológiai munkahelyeket kiszolgáló robotok,
- számítógépes termelés-tervezés- és irányítás (Produktionsplanung –und Steuerung; PPS).

A számítógéppel integrált gyártás továbbfejlesztésére, az integráltság fokának növelésére irányuló újabb törekvések eredménye a termelési folyamat tervezésének és ellenőrzésének számítógépes támogatása (Computer Aided Planning; CAP, illetve Computer Aided Quality Control; CAQ).

A legutóbbi fejlesztések eredményeként a térben kiterjedt ellátási-gyártási-elosztási rendszereknél az integráció kiterjedhet a logisztikai rendszerekre (Computer Integrated Logistics, CIL), valamint a szállítási folyamatokra is (Computer Integrated Transportation, CIT). Ma már a számítógéppel integrált gyártási és logisztikai rendszerek a távolsági szállítást is magukba foglalják, ezek tekinthetők a legmodernebb rendszereknek.

## **4.2 A termelésirányítás**

A termelésirányítás a termelési logisztika alapvető területe. Feladata a különféle termelési rendszerekben végbemenő folyamatok irányítása, ellenőrzése. A termelésirányítás alapvető módszereit, eljárásait, ismérveit részletesen megismerhetjük a [Földesi 2006.] irodalomból. A termelésirányítás jelentősége az alábbiakban foglalható össze:

- a) *Szoros kapcsolat a technológiával:* A termelésirányítás a gyártási technológia közvetlen környezetében működik. Azonban a beavatkozási lehetőségek a szűkebb értelemben vett technológiai paraméterek körénél jóval szélesebbek. A technológiával való szoros kapcsolatból következik, hogy mindenütt alkalmazható általános megoldásokat nem lehet meghatározni. A továbbiakban olyan általános elvek ismertetése következik, amelyek segítségével kialakítható egy-egy konkrét termelésirányítási rendszer.



- b) *Gyors bevezetés:* A termelésirányítás alapvetően meghatározza a kutatás, fejlesztés utáni lépések sikerét. A versenyalapú piacgazdaságban az új termékek, új fejlesztések mielőbbi bevezetése alapvető kérdés. A helyesen kialakított termelésirányítás ezt az időt képes jelentősen lecsökkenteni.
- c) *Rugalmasság:* A piaci hatásokra való gyors reakció rugalmas termelésirányítást igényel. Manapság egy sikeres vállalatnak a felmerülő piaci igényekre gyorsan kell reagálnia. Megrendelések odaítélésében egyre döntőbb kérdéssé válik a szállítási határidő, rövid szállítási határidő vállalása pedig csakis rugalmas termelésirányítás mellett lehetséges.
- d) *Hatékonyság:* A termelésirányítás hatékonysága alapvetően meghatározza a rendelkezésre álló erőforrások, gépek, berendezések kihasználását. Ez a költségek alacsony szinten tartása miatt is lényeges.

Egy termelési rendszerek alapvető tulajdonságai:

- költségek,
- rugalmasság,
- minőség,
- megbízhatóság.

#### **4.2.1 A termelésirányítás alapvető feladatai**

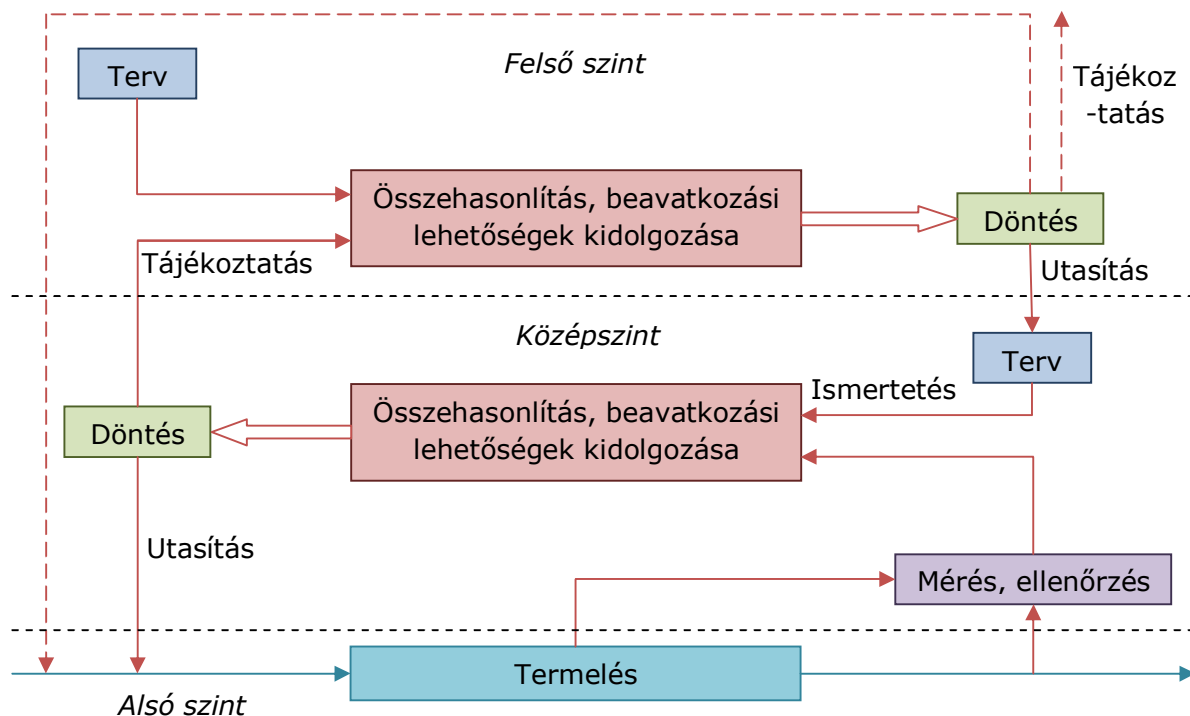
- a termelés előkészítése,
- a termelés feltételeinek biztosítása,
- operatív tervezés,
- a termelés operatív irányítása,
- a gyártási folyamat fejlesztése.

A termelésirányítást meghatározó tényezők:

- a termékek és a technológia tulajdonságai,
- a gyártási lehetőségek (kapacitás, megbízhatóság, általános állapot),
- a vállalati környezet szervezettsége (felelősség, hatáskörök, információáramlás),
- a vállalaton kívüli környezet (a megrendelések jellemzői, az értékesítés bonyolítása, stb.).

#### **4.2.2 A termelésirányítás alapelvei és fő elemei**

A termelésirányítás, hasonlóan mint egyéb más, visszacsatolással működő irányítási rendszerek alapvetően egy zárt szabályozási körrel modellezhető. Az irányítási folyamat részei és kapcsolatai a 4.12 ábrán láthatók.



4.12 ábra: A termelés irányításának feladatai

Forrás: [Földesi 2006.]

A termelési folyamatokat tervek alapján kell végezni. A terv a termelésirányítás modelljében az alapjel funkcióját tölti be. A tervek ismertetése információáramlást jelent. Lényeges, hogy a végrehajtók értsék meg a tervet, és legyen motivációjuk a terv végrehajtására.

A mérés és ellenőrzés tulajdonképpen a tervek végrehajtása során elért eredmények számbavétele. (Termelési jelentés, minőség, csúszások, zavaró jelenségek, mint pl. a berendezések meghibásodása, környezetből érkező zavaró hatások stb.).

Az eltérések alapján *döntés* születik, ami utasítások kiadását eredményezheti. Az ábrát elemezve megállapítható, hogy a hagyományos, egyszintű szabályozási körtől eltérően, az összehasonlítás utáni döntés, nemcsak beavatkozás, utasítás lehetséges, hanem tájékoztatás a felsőbb szint felé is. Ennél a döntésnél működik az úgynevezett *szűrőelv*, amely azt jelenti, hogy ha az összehasonlítás eredményeképpen kapott eltérés egy bizonyos értéket nem halad meg, akkor az adott irányítási szint kiadhatja a beavatkozó parancsjelet, az utasítást. Azonban ha az eltérés egy megadott értéknél nagyobb, akkor a beavatkozás ennek a szintnek a hatáskörét meghaladja, ezért felsőbb irányítási szintnek szükséges tájékoztatást adni. Ez a tájékoztatás a felsőbb szint számára tulajdonképpen egy mérés, ellenőrzés jellegű információ, amelyet a saját tervével összehasonlítva hozhat döntést, amely lehet:

- közvetlen beavatkozás a folyamatba (szaggatott vonal a 4.12 ábrán),
- utasítás, ami során módosítja az alsóbb szint tervét,
- tájékoztatás a magasabb vezetői szintet az eltérésről.



A közvetlen beavatkozás előnye, hogy gyorsan elvégezhető. Hátránya azonban, hogy ez az alsóbb irányítási szint számára zavarként jelenik meg. Tipikus esete az ilyen típusú beavatkozásnak az, amikor egy magasabb szintű vezető beosztottakat közvetlenül utasít valamilyen feladat végrehajtására anélkül, hogy az ő közvetlen munkahelyi vezetőjüket erről tájékoztatná. Az ilyen utasítások meglehetősen zavart tudnak kelteni egy adott szervezeti egységben. Korrektebb megoldásnak tekinthető az, amikor a felsőbb irányítási szint módosítja az alsóbb alapjelét, tervet módosít, vagy tervet készít számára, utasítja, és az alsóbb irányítási szint ezután adja ki a beavatkozást. Ha csak valamilyen különleges körülmények (például határidők) nem teszik szükségessé, a közvetlen beavatkozás a legfelsőbb szint számára kerülendő.

#### **4.2.3. Ütemezés a termelésirányításban**

A termelésirányítás tervező funkciót is tartalmaz. Ezt a tervező funkciót általában operatív tervezésnek vagy programozásnak szokták hívni. Ez a programozás többdimenziós probléma. Különböző erőforrásokat és igényeket kell összhangba hozni. A megválaszolandó kérdések és a hozzájuk tartozó ütemezési feladatok a következők:

<b>Kérdés</b>	<b>Ütemezés</b>
Mit? Mennyit?	Gyártmányütemezés
Mikor?	Időbeli ütemezés
Hol?	Berendezés-ütemezés
Ki?	Munkaerő-ütemezés

A kérdések sorrendje egyúttal a tervezés menetét is jelenti. A MIT-től a KI-ig haladó kérdéseket folyamatosan válaszoljuk meg, miközben mindegyik kérdés megválaszolása kapcsán az előzőre vagy előzőekre visszacsatolást végzünk. Az ilyen típusú ütemezési problémáknál gondot okozhat a döntési változók által felvehető értékek nagy száma. Ezek kombinációja úgynevezett kombinatorikus robbanáshoz vezethet. Ez azt jelenti, hogy az ütemezési problémák megoldásánál a megengedett megoldások halmaza olyan nagy, hogy azok kiértékelése – akár számítógéppel is – elviselhetetlenül időigényessé válik. Ezért a számítógépet nélkülöző alkalmazásokban az ilyen jellegű ütemezési problémáknál nagy a jelentősége az úgynevezett heurisztikus módszereknek. A számítógéppel támogatott módszereknél is nagyon gyakori a gép–ember interakció. Napjainkban is jelentős kutatások folynak megfelelő ütemezési algoritmusok kidolgozására.

Az ütemezés gyakorlatilag igények és erőforrások összhangba hozását is jelenti, ami optimális hozzárendelést igényel. Ez az optimum valamilyen célfüggvény szélsőértékét is jelentheti egy adott feltételrendszer mellett.



A feltételrendszer az alábbi tényezőket tartalmazhatja:

- az erőforrások korlátosak,
- a vevői elvárások,
- a tervekben adódó korlátok.

A célfüggvény segítségével adhatjuk meg, hogy a feltételek betartása mellett milyen célt szeretnénk a lehető legjobban elérni:

- a termelési költségek minimalizálása (állásidő csökkentés esetén például a készletek növekedhetnek),
- a termelő gépek, berendezések maximális kihasználása,
- a kiadások megfelelő ütemezése (általában késleltetés a likviditási gondok elkerülésére, ami azonban a kockázat növekedésével járhat),
- a munkaerő maximális kihasználása.

#### **4.2.4 A termelésirányítás kiemelendő momentumai**

Az irányítási tevékenység utasítások kiadását jelenti, amelyek egyértelműek, ellentmondásmentesek, gazdasági szempontból optimálisak. Az irányításnak továbbá dinamikusnak és adaptívnek kell lennie, ez annyit jelent, hogy az időbeli folytonosság fenntartásával a bekövetkező zavaró tényezőkre választ kell tudnia adni. Az irányítási rendszernek képesnek kell lennie arra, hogy alkalmazkodjon a változó környezethez.

### **4.3. A termelésirányítás számítógépes támogatása**

A mai korszerű termelésirányító rendszerek már nem nélkülözhetik a számítógépes támogatást. A számítógépes termelésirányítás fontosabb részei:

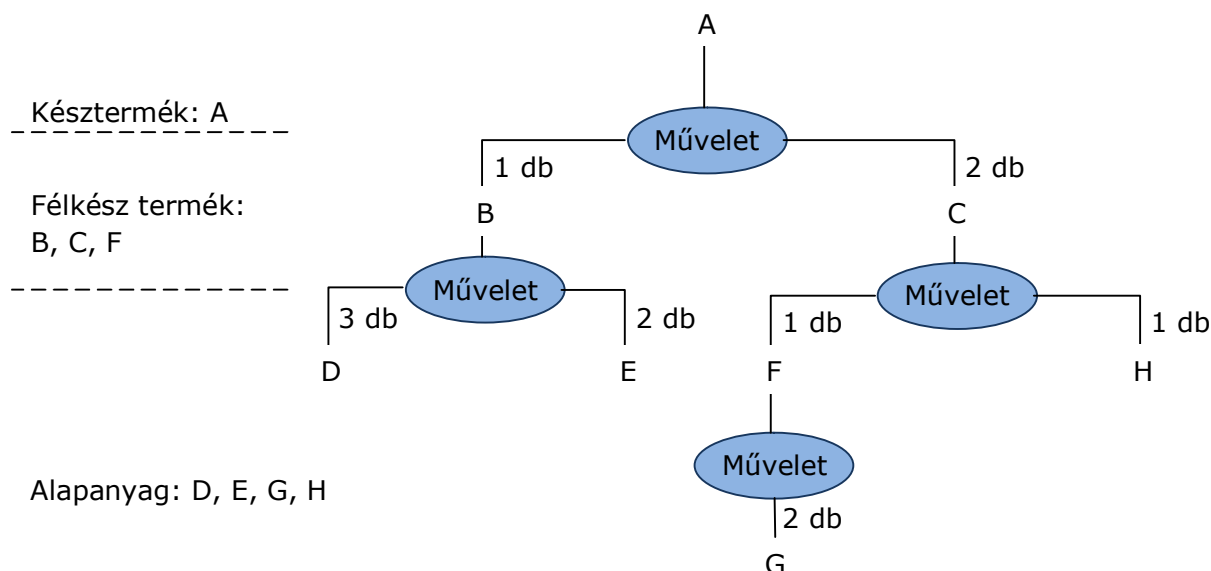
1. Kibocsátási ütemterv.
2. Adatbázis.
3. A kibocsátási ütemtervhez kapcsolódó anyag- és félkésztermék-szükséglet meghatározása.
4. A kibocsátási ütemterv gyártó kapacitás-szükséglet meghatározása.
5. Operatív programozás (azaz a részfeladatok pontos ütemezése).
6. Műhelyszintű irányítás.
7. Készletgazdálkodás, anyagbeszerzés, szerszámgazdálkodás.
8. Költségszámítások.
9. A vevők kiszolgálása.
10. Üzemfenntartás.

Különböző modulokkal kiegészítve már nemcsak termelési, hanem egy komplex vállalatirányítási rendszer hozható létre. Ezek a rendszerek egyre inkább terjednek. Beszerzésük előkészítésekor figyelembe kell venni, hogy a szoftver olyan nagy mértékben átfogja a vállalati tevékenységeket, hogy az már a vezetési rendszert is érinti.

#### **4.3.1. A Sorozat- és tömeggyártás szükségletszámítása**

A szükségletszámításhoz – akár anyag, félkész termék, gyártókapacitás, szerszám, költségtervezés vagy elszámolásra van szükség – általánosan alkalmazható módszer a beépülési fa. Egy beépülési fára látható példa a 4.13. ábrán. (A beépülési fa törzsfa, termék fa vagy Gozinto-gráf néven is ismert.)





4.13. ábra: A szükségletszámítás beépülési fával történik

Forrás: [Földesi 2006.]

A beépülési fának mint gráfnak a vonalai anyagokat reprezentálnak, és az anyagfelhasználási normával súlyozhatók. A példában D és E kiindulási alapanyagok felhasználásával állítjuk elő B félkész terméket, G felhasználásával F-et, F-ből és H-ból a C-t valamint B és C félkész termékek felhasználásával az A-t.

A számok mindig azt mutatják, hogy a következő félkész termékhez az adott alap-, vagy félkészanyagból mekkora mennyisére van szükség. Ilyen módon adott késztermék mennyiséghez meghatározható az alapanyagok és félkész termékek szükséglete. Hasonló módon számítható a gyártókapacitás-szükséglet, a szerszámszükséglet, vagy a költségtervezés. A visszacsatolás során az elszámolási adatok ugyancsak hozzárendelhetők az ilyen beépülési fához. Ha figyelmesen megvizsgáljuk az ábrán látható beépülési fát, akkor észrevehetjük, hogy nemcsak az anyagok, félkészek és késztermék szerepel benne, hanem a műveletek is. A fa elágazásánál, pontosabban alulról felfele haladva, az élek találkozásánál találhatók a műveletek. Egy művelet például a B előállítása, egy az F, egy a B és egy az A. Tehát ez a fa négy műveletet tartalmaz. A műveletekhez ugyancsak hozzárendelhetők bizonyos adatok. Az adott művelet milyen gépen végezhető, a gépen mikor vannak szabad munkaidők, mennyi a kapacitás stb. A kapacitások és az anyagmennyiségek ismeretében a különböző műveletek időigénye is számítható, és ilyen módon az átfutási idő számítás, majd pedig utána a műveletek időbeli ütemezése is elvégezhető.

Elterjedt megoldás például az, hogy a fajlagos anyagszükségletet nem egy, hanem két mutatóval adják meg. Az egyik egy *fajlagos mutatószám*, amely az egységnyi szükségletet jelzi, a másik pedig egy *konstans szám*, amely minden esetben, amikor a művelet elvégzésre kerül, mivel bizonyos veszteségek lépnek fel. A számítási összefüggés:

$$y = ax + b, \quad (4.1)$$



ahol

$a$ : az anyagfelhasználási norma (a mennyiségtől függő felhasználás);

$b$ : a mennyiségtől független (konstans) felhasználás;

$x$ : az előállítandó félkész termék, vagy késztermék;

$y$ : a szükséges alapanyag mennyisége.

Az  $y = ax$  összefüggés (ahol az anyagfelhasználási norma,  $x$  az előállítandó félkész termék, vagy késztermék,  $y$  a szükséges alapanyag mennyisége) tartozik az eredeti beépülési fához. A valóságnak egy lényegesen jobb modellezését adja az  $y = ax + b$  összefüggés, (ahol  $b$  például a sorozat indításával, illetve leállításával kapcsolatos erőforrás-mennyiséget jelenti). Ez származhat abból például, hogy a berendezéseket fel kell tölteni, ki kell tisztítani, a sorozat indításkor a gépbeállítások elvégzéséhez szükséges bizonyos mennyiségű próbadarab legyártása stb. A „ $b$ ” mennyiség átállási veszteségnek tekintendő. Ez a megközelítés alkalmazható nemcsak anyag és félkésztermék esetében, hanem gyártókapacitás, szerszám, vagy költségtervezés esetén is.

A másik fejlesztési lehetőség annak a – valóságban gyakran fennálló – lehetőségnek a kezelése, hogy egy adott kész- vagy félkész termék nemcsak egyféle módon állítható elő. Ezt olyan beépülési fákkal modellezik, amelyek lehetővé teszik alternatív vagy feltételes beépülések kezelését is.

#### 4.3.2. Az operatív programozás ismertetése

##### Ütemezési kérdések

Az erőforrás-szükséglet meghatározása után kerül sor a műveletek időskálán történő elhelyezésére, az ütemezésre. Három alapvető ütemezési algoritmus van:

##### *Ütemezés a legkorábbi kezdésre*

A legkorábbi kezdésre történő ütemezés esetében minden műveletet annyira előrehozunk, amennyire az lehetséges. Az ütemezés megkezdésekor átlagos kapacitással számolunk. Az első művelet lehetséges legkorábbi kezdetekor indul a program, és ezt követően, minden műveletet a lehető legkorábbi kezdésre ütemezünk, természetesen figyelembe véve a műveletek közötti logikai, rákövetkezési kapcsolatokat. Ha valamelyik művelet kapacitáshiány miatt a legkorábbi kezdéskor nem indítható, azt csúsztatjuk a legkésőbbi kezdésig. Ha emiatt túlütemezés lépne fel (vagyis a program az előírt határidőre nem lenne teljesíthető), akkor maximális kapacitással számolunk, és a megfelelő időpontokra biztosítjuk is ezt a kapacitást. Ha a program ilyen módon sem teljesíthető, akkor túlütemezés történik, vagyis az előírt vagy vállalt határidő nem tartható. A legkorábbi kezdésre történő ütemezés jellemzője, hogy meglehetősen biztonságos. Hátránya – mivel a tevékenységeket előre hozza –, hogy az anyagokat és más erőforrásokat korán kell biztosítani, ezért költséges, viszonylag magasak a lekötött eszközök, magas a befejezetlen termelés állománya.

##### *Ütemezés a legkésőbbi befejezésre*

Az előzőnek éppen a fordítottja. Mindent akkorra ütemez, amikor éppen el kell készülnie. A számítások során itt is az átlagos kapacitás során adódó műveleti idővel indítjuk a számítást. Az ütemezést fordított, – retrográd – módon végezzük el. Elsőként a legutolsó



műveletet ütemezzük olyan módon, hogy befejezése éppen az előírt határidőre essen. Ezután visszafelé haladva helyezzük el a különböző műveleteket, természetesen itt is figyelembe véve a logikai, rákövetkezési kapcsolatokat. Ha a legkorábban induló tevékenység kezdetére korábbi időpont adódna, mint amikor a program indítható, (például már eltelt nap dátuma), akkor a műveleti időket nem átlagos, hanem maximális kapacitást feltételezve határozzuk meg. Ha az átfutási idő így is túl hosszúra adódna, akkor az előző esethez hasonlóan túlütemezés lép fel. Az eljárás értékelésekor negatívumként kell figyelembe venni azt a tényt, hogy – a legkésőbbi időpontokra történő ütemezésből adódóan – meglehetősen kockázatos. Bármilyen zavaró körülmény – amely tartalékidő nélküli művelet esetében fellép, és késleltetést okoz – veszélyezteti a teljes gyártási program időbeni befejezését. Az előzővel szemben ugyanakkor előnye, hogy a költségek is a lehető legkésőbb merülnek fel, és alacsony a befejezetlen készlet, illetve a késztermékkészlet aránya.

Az előző két módszer kombinálása a *hálós ütemezés*, hálótervezés alkalmazása. Itt az összes műveletet együtt kezelik, optimális anyag-, és félkészkapacitás mellett. Meg kell jegyezni, hogy az előbbi felsorolásból és értékelésből úgy tűnhet, hogy a hálós tervezés alkalmazása optimális minden esetben. Ez nem így van, nagyon gyakran a legkorábbi vagy legkésőbbi kezdésre vonatkozó ütemezések, bizonyos kiegészítéssel megfelelő eredményt adnak.

#### **4.3.3. Műhelyszintű irányítás jellemzői**

A műhelyszintű irányítás alapvető feltétele a szükséges gyártási dokumentáció, információk megléte. Ez különböző műveleti, technológiai törzsadattárak felhasználásával biztosított.

A másik tevékenység a gyártás előkészítésében az anyagok és a félkész termékek biztosítása. Ez a következő tevékenységeket tartalmazza:

- beszerzés,
- raktári készletellenőrzés,
- foglалás,
- utalványozás,
- kivét,
- szállítás, anyagmozgatás,
- felhasználás,
- könyvelés,
- a termelés számbavétele,
- a felhasználás(ok) elemzése.



#### **4.3.4. Egyedi- és kissorozatgyártás termelésirányítása**

Az egyedi és kissorozatgyártás termelésirányításában használt módszerek alapvetően eltérnek a sorozat- és tömeggyártásnál használható módszerektől. Az egyedi tevékenységek nehezen normázhatók, így más módszereket kell találni a megfelelő ütemezésre.

Korlátok:

- erőforrások,
- idő.

Célfüggvény:

- minimális összes költség,
- minimális átfutási idő,
- minimális terhelés,
- egyenletes terhelés.

Az adott korlátok melletti célfüggvény értékek elérése többek között hálós tervezési technikával biztosítható. Így azt mondhatjuk, hogy az egyedi gyártás termelésirányítására a hálós technikák javasolhatók. A legtöbb számítógépet forgalmazó cég a nagyszámítógépeihez valamilyen hálós tervezési programcsomagot is ad.

#### **4.4. Push és pull típusú termelésirányítási rendszerek**

A logisztika anyag és információ áramlás, de nem mindegy, hogy ezek milyen sorrendben valósulnak meg, milyen prioritásokkal rendelkeznek. Ezek alapján különböztetünk meg ún. push (tolt) és pull (húzott) típusú rendszereket.

A push típusú rendszerek (MRP, MRP II.) időben korábban alakultak ki, és ezért néha a közmegítélés hajlamos őket elavultnak, korszerűtlennek tartani. Szerepük azonban ma is meghatározó olyan esetekben, amikor a termék és a piac jellege nem lehet, vagy nem érdemes pull típusú rendszert (JIT, Kanban) alkalmazni. A push típusú rendszer lényege, hogy az előzetes igény felmérések alapján gyártási programot készít, ehhez beszerzi a megfelelő ütemezésben az alapanyagot (ún. függő készleteket), majd a gyártási programot végrehajtja. Így az alapanyag készleteket alacsony szinten tudja tartani, mivel a beérkezések igazodnak a gyártási programhoz, de a késztermékek esetében fennáll annak a veszélye, hogy a pontatlan vevői igényfelmérés miatt a készletek megnövekednek.

A pull típusú rendszerek esetében a vevői igény megjelenése indítja el a termelést, így biztosan kézben tartható a késztermék készlet szintje, de a vevő kénytelen kivárni az átfutási időt. Ezért a pull típusú rendszereknél alapvető fontosságú az átfutási idő (lead time) csökkentése, hiszen az éles piaci versenyben a vevő nem tolerálja a hosszú várakozást.

Vannak olyan esetek, amikor ugyanazt a terméket push és pull rendszerben is gyártják, és az értékesítés vegyes rendszerben történik. Példa erre a személygépkocsik gyártása és értékesítése: néhány példány az alapmodellekből rendelkezésre áll a kereskedőnél, és a vevő azonnal megvásárolhatja, azonban ha egyedi felszereléssel kívánja a terméket, akkor akár több hetet is várakoznia kell, lévén a pull típusú rendszerben csak a megrendelése után kerül be a termék a gyártási programba.



A vevőkiszolgálás gyorsasága szempontjából tehát a pull típusú rendszer lassabb, azonban rugalmasan alkalmazkodik a vevői specifikációhoz, amit a push típusú rendszer nehezebben tudja az igények változásait követni, lévén készletről értékesít, viszont gyorsabban ki tudja szolgálni vevőjét.

#### **4.4.1. Az MRP és tulajdonságai**

##### **Az igények tervezése**

A logisztika egyik fő célkitűzése a készletek minimalizálása, ugyanakkor a vevők kiszolgálásának magas színvonala, a termékek magas szintű rendelkezésre állása. Ezért szükséges a készletek forgási sebességének növelése, és a hatékony termék- és információáramlás. Ennek megvalósítása csak akkor lehetséges, ha az előrejelzések pontosak. Ha az előrejelzések pontosságának egy meghatározott szintje elérhető, akkor a push típusú tervezési módszereket jól lehet alkalmazni.

Ezek:

- Anyag szükséglet tervezés (Materials Requirement Planning MRP)
- Gyártási erőforrás tervezés (Manufacturing Resource Planning MRP II)
- Elosztási erőforrás tervezés (Distribution Resource Planning DRP)

Az MRP egy olyan technika, mely a beszerzéseket a termelési felhasználáshoz igazítja. Az MRP II az MRP kiterjesztése, magában foglalja a gyártási kapacitás tervezést és irányítást is. Integrálja a termelést az igény előjelzéssel, a fizikai gyártási folyamatok tervezésével és irányításával és az alapanyag beszerzéssel. A DRP az MRP módszereit használja a disztribúciós funkcióban. A DRP felosztja a termék útját a gyártástól a fogyasztóig különböző fázisokra (tárolás, szállítási módok) annak érdekében, hogy minimalizálja az átfutási időt és a költségeket.

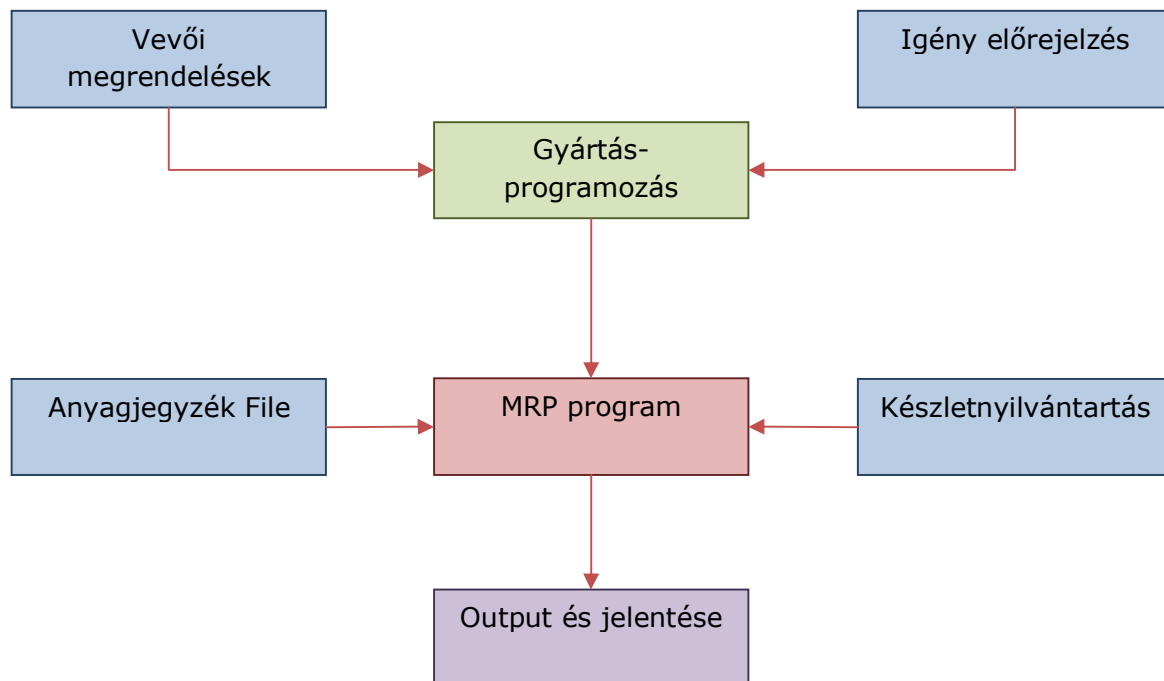
Mindhárom technika időbeni ütemezésen alapszik és számítógépes információs rendszerre támaszkodik. Mindegyik célja az, hogy a készletszinteket csökkentse. Használatukkal az ellátási láncban résztvevők sikeresen koordinálhatják és irányíthatják tevékenységüket.

##### **Anyagszükséglet tervezés (MRP)**

Az MRP egy olyan rendszerben alkalmazható, melyben a gyártó képes az elkövetkezendő időszakokra a végtermék iránti keresletet meghatározni. Ezért nagyvonalú gyártási terveket készít néhány hónapra előre, melyben a különböző termékeinek összesítése szerepel. Ez a gyártási terv, összekötve a részletes gyártási ütemezéssel – mint a gépterhelések, heti munkaerő beosztás stb. – az alapja az MRP-nek.

Az MRP célkitűzései:

- Biztosítani az alapanyagokat, részegységeket, alkatrészeket a gyártásra, és a termékeket a kiszállításra.
- Fenntartani a lehető legalacsonyabb készletszintet.
- Megtervezni a gyártási folyamatokat, kiszállítási ütemezést, beszerzési tevékenységet.
- Elősegíteni a kölcsönösen előnyös együttműködést a vevő és szállító között. Ezzel a beszállító csökkentheti az átfutási időket és a költségeket.
- Rugalmasan kezelni a szükséghelyzeteket, váratlan körülményeket.



4.14. ábra: Az MRP rendszer működése

Forrás: [Földesi 2006.]

### Fő gyártási program – Master Production Schedule (MPS)

Az MPS a tényleges vevői megrendeléseken és az előrejelzett igényeken alapszik, és így irányítja az egész MRP rendszert. Az MPS részletezi, hogy pontosan mennyi végtermék kerüljön legyártásra, összeszerelésre, és mikorra kell a vevői igényeket kielégíteni.

### Anyagjegyzék – Bill of Materials File (BOM)

Az anyagjegyzék felsorolja, hogy milyen és mennyi alapanyag, nyersanyag, alkatrész szükséges egy végtermék előállításához. Azon kívül meghatározza a bruttó szükségletet, arról is tájékoztatást ad, hogy a szükségleteknek mikor kell rendelkezésre állnia a gyártás folyamatos fenntartásához. Azt is rögzíti, hogy az alkatrészek, nyersanyagok viszonya milyen egymáshoz, és a végtermékhez.

### Készletnyilvántartás – Inventory File

Ez a nyilvántartás pontosan követi a készletek alakulását, így a cég a bruttó igényből levonva a meglévő, már megrendelt és úton lévő készleteket, meghatározhatja a nettó igényt. A nyilvántartás azt is rögzíti, hogy az egyes tételeknek mennyi a biztonsági készlet szintje és átfutási ideje.

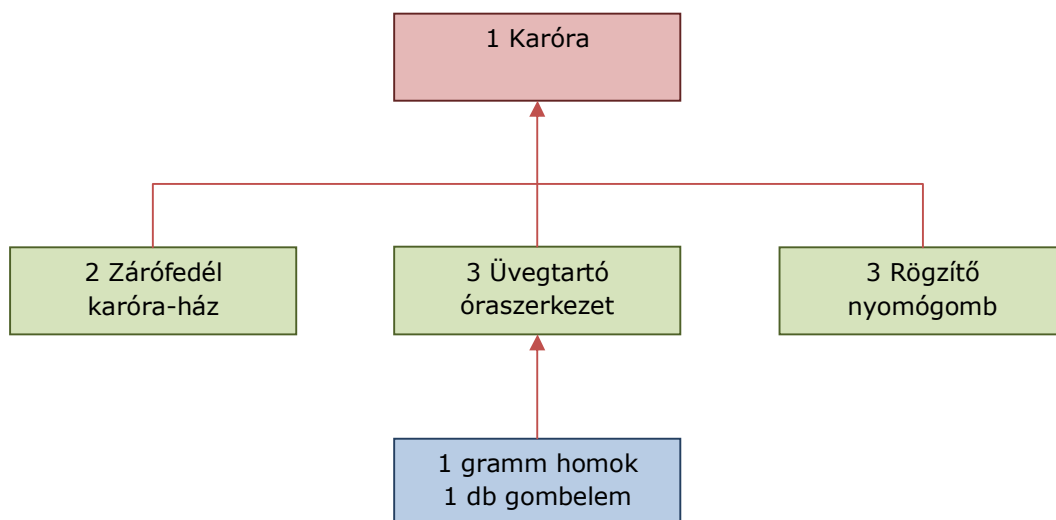
### MRP Program

Az MRP program abból indul ki, hogy mennyi a gyártási programban meghatározott igény a végtermékek iránt, az anyagjegyzékből ennek milyen alapanyagigénye származik, és ezen információk alapján a végtermék igényeket lefordítja a bruttó alapanyag és alkatrész

igények szintjére. Ezután kiszámítja a nettó igényeket, figyelembe véve a meglévő és már megrendelt készleteket, és kidolgozza, hogy milyen további alapanyag megrendeléseket kell megindítani, és milyen ütemezésben.

*Példa az MRP működésére*

Az MRP működési mechanizmusának szemléltetéséhez tekintsük egy olyan vállalat példáját, amelyik karórákat gyárt (egy hasonló példa található [Földesi 2006.]-ban). Az egyszerűség kedvéért azzal a feltételezéssel élünk, hogy egy darab karóra előállítására van szükség, a végterméket az adott időpillanattól számított nyolcadik héten kell leszállítani. Ebben az esetben az MRP termékfa és anyagjegyzék az alábbi ábrával jellemezhető:



4.15. ábra: Termékfa, anyagjegyzék: MRP karóra példa

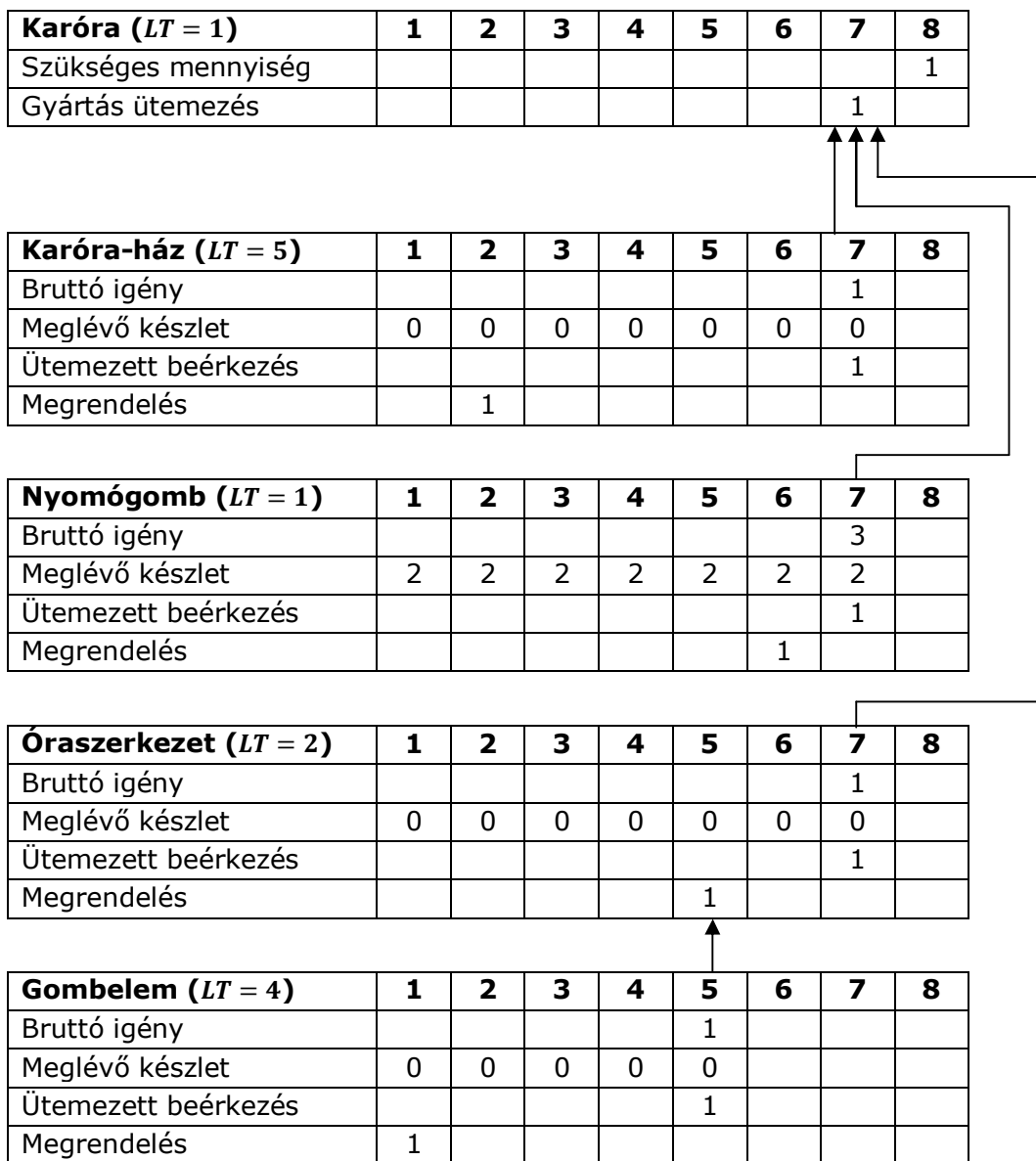
Forrás: [Földesi 2006.]

A 4.15. ábrán a karóra összeszerelését leíró anyagjegyzék kerül ismertetésre. Egy karóra összeállításához a bruttó anyagigény egy darab karóra-ház, egy óraszerkezet, három nyomógomb és 1 darab gombelem. Az ábrán az is világosan látszik, hogy a gombelemet már az összeszerelés előtt az óraszerkezetbe kell illeszteni.

4.1. táblázat: Készletnyilvántartás File: MRP karóra példa

Termék	Bruttó igény	Meglévő készlet	Nettó igény	Átfutási idő (hetekben)
Karóra	1	0	1	1
Karóra-ház	1	0	1	5
Nyomógomb	3	2	1	1
Óraszerkezet	1	0	1	2
Gombelem	1	0	1	4

A 4.1. táblázat a karóra összeszerelés készletnyilvántartását mutatja be, és kiszámítja a nettó alapanyagigényeket, figyelembe véve a bruttó igényt és a már meglévő készleteket. Egyben azt is rögzíti, hogy mennyi az átfutási idő az egyes részegységekre. Például a nyomógombok gyártásához szükséges idő egy hét, míg az óraszerkezet gyártásához két hét, a gombelem beszerzéséhez négy hét, a karóra-ház legyártásához pedig öt hét kell. Ha minden alkatrész rendelkezésre áll, akkor a végső összeszerelés egy hetet vesz igénybe.



4.16. ábra: Megrendelés ütemezés

Forrás: [Földesi 2006.]

A 4.16. ábra tartalmazza azoknak a tevékenységeknek az összefoglalását, melyek a megrendelésekkel, anyagfogadásokkal, beérkezésekkel kapcsolatosak. Mivel a gyártónak a nyolcadik héten kell befejeznie a termék legyártását, az ehhez szükséges összes





részegységnek a hetedik héten kell rendelkezésre állni, mely jól látható a táblázat felső részén.

Visszafelé haladva, a hetedik héttől visszaszámolva az alsó táblázatok meghatározzák, hogy milyen beszerzési stratégiával és ütemezéssel kell megrendeli a szükséges részegységeket, alkatrészeket. Így például, mivel a karóra-ház átfutási ideje (lead time – LT) öt hét, ezért a cégnek ezt a második héten meg kell rendelnie. A nyomógombokból kettő már van készleten, ezért csak egyet kell rendelni, az átfutási idő egy hét, ezért a hatodik héten kell feladni a megrendelést. Az óraszerkezetet az ötödik héten kell megrendelni, hogy a hetedik hétre megérkezzen, a gombelemet az első héten, hogy az ötödiken megjöjjön, és legyen idő beilleszteni az óraszerkezetbe.

A példa jól illusztrálja, hogy az MRP miképpen kezeli a készletek ütemezését és felügyeletét. A gyakorlatban az MRP program maga végzi el ezeket a számításokat. Amikor a program kidolgozza az ütemezést, a beszerzéssel foglalkozók számára megfelelő formában megjeleníti ezeket az adatokat, így a cég a kívánt mennyiségben és a megfelelő időben tudja feladni anyagmegrendeléseit.

Az MRP kiválóan alkalmas arra, hogy nagy mennyiségű és különböző alapanyagok beszerzésével kapcsolatos tervezési, ütemezési és ellenőrzési funkciót ellássa. A bemutatott igen egyszerű példától eltekintve, bonyolultabb esetekben a megoldás csak számítógépes támogatással képzelhető el.

Összefoglalva: a fő gyártási programra alapozva az MRP meghatározza a szükséges készletszinteket, és kidolgozza az időben ütemezett készlet beérkezéseket. Mivel az MRP a késztermék gyártásához szükséges alapanyagok listáját készíti el, és előírja a megrendeléseket, ezért ún. push típusú megközelítésnek is nevezik. Ezért esetében fontos a megrendelések előrejelzésének pontossága. Általában az MRP-t ott alkalmazzák, ahol az alapanyagok és részegységek iránti igény valamely végtermék iránti keresletből közvetlenül számolható.

Az MRP alapú rendszerek fő jellemzői:

- Ésszerű nagyságú biztonsági készletet tart fenn, ugyanakkor törekszik a készletek általános szintjének csökkentésére.
- Időben felismeri a folyamatban felmerülő problémákat, és képes a beavatkozásra.
- A termelési program a tényleges és előre jelzett igényeken alapul.
- A cég egész logisztikai rendszerének anyagmegrendeléseit kezeli.
- Alkalmas a szakaszos és batch termelés és összeszerelés kiszolgálására.

Az MRP korlátai:

- Sikere nagy mértékben függ a keresleti előrejelzések pontosságától.
- Alkalmazása nagyban számítógépfüggő, a változtatások bevezetése a rendszerbe nehéz.
- Mind a megrendelési, mind a szállítási költségek jelentősen emelkednek, ha a cég a készletszintjeit megpróbálja lejjebb szorítani, és egyszerre csak kisebb mennyiségeket rendel, az aktuális szükségletei szerint.
- Nem kimondottan érzékeny a rövid távú kereslet ingadozásokra.
- Időnként a rendszer meglehetősen bonyolulttá, nehezen áttekinthetővé válik.



## **Az MRP II**

Az MRP továbbfejlesztéseként dolgozták ki az MRP II-t, mely kezdőbetűiben ugyan megegyezik „elődjével” de a tényleges elnevezése Manufacturing Resource Planning (Gyártási erőforrás tervezés). Az MRP előnyeit megtartva az MRP II képes a logisztikai terület és a pénzügyi rendszer integrálására is.

Az MRP II egy igen hasznos tervezési rendszer, mely abban nyújt segítséget, hogy szimulálja az egyes logisztikai, gyártási, marketing és pénzügyi stratégiák lehetséges kimeneteleit, ezzel támogatva a döntéshozók munkáját. Segít választ adni a „Mi lenne, ha...?” típusú kérdésekre, így kiválaszthatók a megfelelő anyagáramlási módszerek és eljárások, a tárolási technológia a logisztikai rendszer különböző pontjain.

### **Az MRP II célja**

- Csökkenteni a gyártási folyamat összköltségét és idejét, ezáltal csökkenteni a működési költségeket, a gyártásközi készleteket és egyben növelni a bevételeket is.
- Fokozni a termék rendelkezésre állását és az időben történő kiszállítások arányát.
- Képessé tenni a rendszert az igények változásának követésére.
- Felgyorsítani az információáramlást és csökkenteni az adminisztrációt.
- Kikényszeríteni a pontos információk beszerzését, hiszen a pontatlan, hibás adatok többlet költséget és magasabb készletszintet eredményeznek.

Látható, hogy az MRP II igen korszerű tervezés módszer, egy olyan eljárás, mely magába integrálja a cég összes funkcionális területét. Az MRP II hatására javul a vevők kiszolgálásának színvonala, hiszen csökken a készlethiányok valószínűsége, szervezettebb a kiszállítás, rugalmasabban lehet igazodni a felmerülő igényekhez. Az MRP II bevezetésével csökken a készletek szintje, és a készletek költsége, kevesebb fennakadás van a gyártósoron és sokkal rugalmasabb a termelés.

## **Disztribúciós erőforrás tervezés (Distribution Resource Planning – DRP)**

Alapjaiban a DRP az MRP elveit és módszereit alkalmazza a késztermékek áramlásának, tárolásának, a piacra való eljuttatásának szervezésére. Így tehát, amikor az MRP fő gyártási programot készít, és azt lefordítja bruttó és nettó alapanyagigényekre, a DRP a vásárlói igényekből indul ki, azokat független igényként kezelve, és visszafelé haladva számolja ki azt a megvalósítható és gazdaságos tervet, mellyel a termékek az adott helyekre eljuttathatók. A késztermék igényekre vonatkozó előrejelzések alapján a DRP kidolgozza azt az időben ütemezett elosztási tervet, mely alapján a gyárakból és raktárakból a termékek megérkeznek a fogyasztóhoz. Valójában a DRP a rendelkezésre álló készletek szétosztását végzi a piacon, így ez is push típusú rendszernek mondható.

### **A DRP célja**

- Előrejelzések készítése a jövőben várható igényekről, a múltbeli adatok felhasználása helyett.
- Állandó átfutási idők alkalmazása, amivel a biztonsági készletek szintje csökkenthető.
- A fő gyártási program és a beszállítók, vevők koordinálása az MRP/MRP II segítségével.



### A DRP működése

A DRP a meghatározott fogyasztói igényekből indul ki, olyan mélységig eljutva az ellátási láncban, amennyire csak lehetséges, akár egészen a regionális raktárak szintjéig. Az előrejelzéseket időintervallumokban határozza meg, figyelembe véve a várható megrendeléseket, tervezett promóciós akciókat stb. Ezeket a mennyiségeket összefoglalva jeleníti meg, csakúgy mint a fő gyártási program teszi ezt az MRP esetében, lásd 4.17. ábra.

Periódus	1	2	3	4	5	6	7	8
Előre jelzett igény		20	10	15	10	10	20	20
Tervezett beérkezés		30		30			30	30
Meglévő készlet	15	25	15	30	20	10	20	30
Tervezett szállítás	30		30			30	30	

Bízt. készlet = 5      Átfutás = 1 periódus      Rendelési menny. = 30

4.17. ábra: Példa a DRP alkalmazására

Forrás: [Földesi 2006.]

Az egyes termékek raktárankénti kiszállítási igényét összesítik, így kapható meg a gyártóhely összesített készletszükséglete.

Egy másik példa, amikor a termék készleteknek a raktárak kiszállítási igényeit kell visszapótolni. Visszafelé számolva meghatározható, hogy az egyes raktárak tényleges kiszállításai milyen készletigényt generálnak a gyártónál (4.18. ábra).

<b>Termék az „A” raktárban</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
<b>Igények</b>	30	0	30	0	0	30	30
<b>Termék a „B” raktárban</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
<b>Igények</b>	0	20	20	0	20	0	20
<b>Gyártási készletek</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>	<b>g</b>
<b>Összesített igény</b>	30	20	50	0	20	30	50

4.18. ábra: Raktári igények összesítése DRP-ben

Forrás: [Földesi 2006.]

Amikor a bruttó igények felmérése megtörtént, az igény kielégítési terv elkészül, mely meghatározza, hogy melyik megrendelést mikor kell teljesíteni. Ezekből az adatokból az MRP gyártási programja is elkészíthető, vagyis az igény tervezés végigvonul az egész ellátási láncban.

A DRP az MRP szolgáltatásain túlmenően fokozottabban képes a tényleges piaci igények felmérésére, és jobban biztosítja a termékek rendelkezésre állását és az időzített kiszállítást. A legjelentősebb eltérés abban mutatkozik, hogy a DRP képes igazodni a rendelési szokásokhoz, azok változásához, a ténylegesen felmerülő vásárlói igényekhez. A DRP az egész rendszer készletszükségletét figyeli, nemcsak egy egységének készletgazdálkodását segíti.



A DRP előnyei:

- Az egész logisztikai csatornára nézve egységes információs rendszert alkalmaz, ezzel elősegíti az integrált tervezést.
- Kompatibilis az MRP-vel.
- Bemutatja a tervezett jövőbeli szállításokat, így segíti a raktárak és szállítási folyamatok tervezését és munkáját.

#### **4.4.2. A Just-in-Time (JIT) termelésirányítási rendszer**

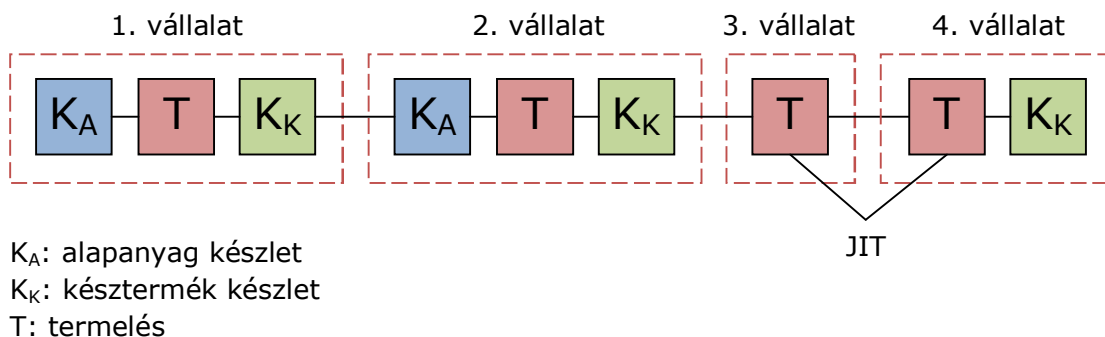
A JIT egy általános filozófia, termelés szervezési, irányítási elv, melyet gyakran és tévesen a készlet nélküli termelés szinonimájaként alkalmaznak. Ennek oka talán a JIT elnevezésének félreérthetőségében rejlik. A „Just- In-Time” szó szerint fordításaként az „Éppen időben”-t szokták megadni, ami félrevezető a tekintetben, hogy ki vagy mi van éppen időben. Mivel a JIT pull típusú rendszer, azaz a termék előállítása, az anyag áramlás csak konkrét megrendelésre, utasításra kezdődhet, így az anyag valóban éppen időben van, az anyag nem vár a rendszerben, hiszen már őt várják. Ellenben a vevő vár, az átfutási időket ezért kell a minimálisra szorítani.

Általánosan a JIT egy működési filozófia, ami a veszteség csökkentésén, az alkalmazottak bevonásán, az állandó folyamatfejlesztésen keresztül a költségcsökkentésért, a kiszolgálás és a minőség javításáért küzd.

Ebben az értelemben a JIT többet jelent, mint egyszerűen a készletnélküli termelést. Általában a következő veszteségtípusokat különböztetik meg:

1. Veszteség a túltermelésből.
2. Veszteség a várakozásból.
3. Szállítási veszteség.
4. Feldolgozási veszteség.
5. Készletezési veszteség.
6. A mozgatás okozta veszteség.
7. A termékhibából származó veszteség.
8. Veszteségek a képességek és lehetőségek kihasználatlanságából.
9. Veszteség az adatkezelésből.
10. Veszteség a párhuzamosságok létrehozásából.
11. Veszteség a félreértésekből és hibákból.

A JIT pusztán készletnélküli termelésként való felfogása tulajdonképpen a JIT értelmének elvesztését jelenti, ugyanis például egy jól működő MRP (push) rendszer ugyanolyan jól tudja kezelni az alapanyag készlet szintet. Egyébként is, csak az alapján, hogy egy termelő vállalat késztermék raktárának készlet szintjét megnézzük, nem lehet eldönteni, hogy push vagy pull típusú rendszerről van-e szó. Egyszerű próba lehet viszont, hogy ha minden egyes késztermékről meg tudjuk mondani, hogy melyik vevőnek, melyik megrendelése alapján került legyártásra és mikor kerül kiszállításra, akkor pull típusú a rendszer (JIT), ha a válasz az, hogy még nem tudjuk, majd valakinek értékesítik a kereskedők, akkor push típusú a rendszer.



4.19. ábra: Termelési és készletezési folyamatok

Forrás: [Földesi 2006.]

A JIT önmagában nem cél, hanem az egyik eredménye az ún. logisztikai gondolkodásmódnak, megközelítésnek, ami szerint a részrendszerek optimuma helyett a teljes rendszer optimumára kell törekedni. A cél a zavartalan, hatékony anyag- és információáramlás. Ez a globális optimumra való törekvés vezethet oda, hogy valamelyik készletszintre a 0 érték az optimális. Más esetekben lehet az eredmény valamilyen adott készletszint.

A JIT komoly követelményeket támaszt a menedzsmenttel szemben. Megkívánja, hogy a termék pontosan a szükséges időben a szükséges mennyiségben rendelkezésre álljon. Az ütemezésről semmilyen irányban nem lehet eltérés. (Egyel több darabot gyártani éppolyan hiba, mint egyel kevesebbet. Minden, ami a szükséges minimum felett van, veszteség.)

A JIT kihívása a vezetés irányába azon alapul, hogy nem tűri a tartalékokat, veszteségnek tekinti őket. A vezetők többsége ugyanakkor szereti bebiztosítani magát, rendszeresen képez tartalékokat (idő, kapacitás, anyag), arra az esetre, ha a dolgok mégsem mennének rendben.

A JIT rendszerben az ideális kezelt tétel nagyság az egy darab. A hagyományosan készleteken keresztül kapcsolódó alrendszerek együttesét úgy tekintjük, mintha egy hatalmas rendszer részei volnának, belső rendszerhatárok nélkül, amiben az egyik munkahelyről a következőre közvetlenül vándorolnak a munkadarabok. Ezáltal:

- a készletek (és a hozzájuk kapcsolódó) költségek a legalacsonyabbak,
- csökken az átfutási idő,
- gyorsabban lehet reagálni a változó és egyéni igényekre,
- a minőségi problémák azonnal kiderülnek (ha készletre gyártunk, előfordul, hogy egy nem megfelelő félkész termékkel feltöltjük a raktárt, és ez csak akkor derül ki, amikor elkezdik őket felhasználni.), a készlet ezzel szemben – időben – eltolja a hibák felismerését,
- kisebb a helyigény.

Ebben a megközelítésben a készlet nem vagyon, hanem egy negatív, kerülendő dolog.

A JIT rendszerű termelést a már említett módon gyakran azonosítják a készlet nélküli termeléssel. Ez azonban csak egy összetevője a JIT rendszernek. A Just in Time filozófia,



ami elsősorban tendenciaszerűen, a fejlesztési irányokban mutatkozik meg, a JIT termelés rendelkezik néhány sajátos jellemzővel. Ezek hiánya megnehezíti, esetleg meg is hiúsíthatja a JIT jelleg kialakítását. A JIT alapvető elemei az alábbiak:

1. Állandó termelési volumen.
2. Alacsony készlet.
3. Kis tételek.
4. Gyors, kevés költséggel járó átállás.
5. A célnak megfelelő üzemelrendezés.
6. Hatékony megelőző karbantartás.
7. Többszakmás munkások.
8. Magas minőségi szint.
9. Együttműködési készség a problémák megoldásában.
10. Megbízható szállítók.
11. Húzó rendszer.
12. Folyamatos tökéletesítés.
13. Erős informatikai kapcsolat, kommunikáció a vevő és szállító között.

A továbbiakban ezeket az elemeket vizsgáljuk meg részletesebben:

### **Állandó termelési volumen**

A JIT megbízható működéséhez az szükséges, hogy állandó legyen az anyagáram a különböző műveleti helyek között. Minden tevékenységet időben pontosan kell ütemezni, mert kevés az időbeni eltérés lehetősége. Joggal merülhet fel a kérdés: hogyan lehet fenntartani az állandó termelési ütemet egy hónapon belül, ha többféle termékre van igény az adott hónap során, és az együttes igényt nem, vagy alig haladja meg a kapacitás?

A hosszú távú állandó termelési ütem érdekében gyorsan, akár műszakon belüli többször is váltanak egyik termékről. A sorozatokon belül az egyes termékek mennyisége közel állandó. A mennyiségi igények különbözőségét az egyes sorozatok előfordulási arányának beállításával kezelik. Ezt a megoldást a következő példával szemléltetjük.

Legyen a négyféle gyártandó termék A, B, C és D típusú. Az egyes termékekre az igény:

A: 5 db

B: 10 db

C: 20 db

D: 5 db

Ekkor a triviális sorozat például:

AAAAABBBBBBBBBBCCCCCCCCCCCCCCCCCCCCDDDDDD

Ehelyett az alap- és segédanyagokra, munkaerőre és kapacitásra vonatkozó állandó igény hosszabb távon akkor tartható fenn, ha a termelési sorrend például a következő:

ACBCBCDCACBCBCDCACBCBCDCACBCBCDCACBCBCDC

Ez a megoldás a gyártórendszer különböző részeire azonos terhelést eredményez.



### **Alacsony készlet**

A JIT valóban alacsony készletet, esetleg a készletek elmaradását eredményezheti. Ez egyaránt vonatkozik az alapanyagokra, a félkész- és késztermékekre. Az alacsony készletek előnyei:

- kisebb raktározási helyigény,
- kisebb a lekötött tőke,
- elmarad a készleteknek a problémák felismerését késleltető (puffer) hatása,
- folyamatosan kényszerít a problémák megoldására (folyamatos tökéletesítésre).

Az első két előny triviális, a többi azonban némi magyarázatot igényel.

A készletek tulajdonképpen elfedik a gyártásban meglévő problémákat. Pufferelő (kiegyenlítő, késleltető) hatásuk révén biztonságérzetet keltenek, nem ösztönöznek a problémák feltárására, megoldására. Ilyen eset lehet például, hogy selejt gyártása esetén nem a selejt okát keresik, hanem egyszerűbb a rendelkezésre álló készletből újat készíteni. Egy elállítódott vagy elromlott gép javítása sem tűnik olyan sürgősnek, ha a következő műveletet végző gépek a készletből folyamatosan dolgozhatnak.

Ha – éppen a JIT elvek megvalósítása következtében – sikerül megvalósítani az alacsony készletekkel történő termelést, a rendszer probléma érzékennyé válik. Ez kifejleszti a szervezet gyors problémamegoldó készségét, az állandó jobbító, tökéletesítő tevékenységet.

### **Kis tételek**

A kis tételek egyaránt előfordulnak a gyártási folyamatban és a vevőknek kiszállított termékek esetén. Ez többféle előnnyel jár. Csökkennek például a gyártásközi készletek. Emiatt csökken a készlettartási költség és a helyigény. A munkahelyeken csökken a rendetlenség.

Ha minőségi probléma fordul elő, akkor kevesebb terméket kell javítani, újra megmunkálni, vagy selejtezni. A kisebb tételek nagyobb rugalmasságot tesznek lehetővé az ütemezésben. A kis tételek miatt rövidebbek a gyártási sorozatok, a rövid sorozatokat könnyebb átütemezni, új feladatokat beszúrni. (Lásd az előző, A, B, C és D termékekre vonatkozó példát.)

A JIT gyártás nemcsak a tétel nagyságok, hanem a gyártandó termékek fajtáinak számát is igyekszik alacsony értében tartatni. A JIT rendszerben nemcsak a gyártási, hanem a kiszállítási tételek is kisebbek, mint a hagyományos rendszerben. Mivel az alap és félkész termékek gyakran és kis adagokban érkeznek, többnyire ehhez igazodik a kiszállítás is. Előfordulnak napi négyszeri, vagy többszöri kiszállítások is. Ennek jótékony hatása a gyártásközi- és késztermékek alacsony készletszintjében jelentkezik. Ezáltal kisebb a lekötött tőke, a fizikai helyigény, adminisztráció, készletezés során adódó kár.

A gyakori, kis tételekben történő kiszállítás igényli a szállító és vevő szoros együttműködését, az egymás információrendszerébe történő kölcsönös betekintés lehetőségét. Ez különösen hasznos lehet az olyan esetekben, amikor egy szállítmányon belül lényeges az egyes darabok felhasználási sorrendje. Ha a szállító rakodásnál ezt figyelembe tudja venni, akkor jelentős anyagmozgatási illetve várakozási idő takarítható meg. Mindezek alapján a korrekt, hosszú távú szállító-vevő kapcsolat teremti meg.





### **Gyors, kevés költséggel járó átállás**

A kis gyártási tételek gyakori váltást tételveznek fel. Ha ezek nem gyorsak és olcsók, akkor a JIT túlzottan költségessé válhat. Az átállás többnyire sok technikai részletből áll össze. Emiatt az átállási műveletek tervezésébe be kell vonni a munkásokat is, hiszen a napi gyakorlatot és a közben felmerülő problémákat ők ismerik a legjobban.

Az átállásokkal járó veszteségek csökkenthetők azzal, ha hasonló termékek követik egymást a gyártási programban. Ez a csoport technológia (GT) elveinek alkalmazását jelenti. Ekkor előfordulhat, hogy az átállás mindössze néhány paramétermódosításból áll.

### **A célnak megfelelő üzemelrendezés**

A hagyományos rendszereket gyakran a műveletek szerint rendezik el. Ez hosszabb és időigényes anyagmozgatást jelent. A termék követése is bonyolultabb. A műveletek időbeli összehangolása nem mindig valósul meg, emiatt az anyag feltorlódik, az egyes munkahelyek között készletek alakulnak ki.

A JIT rendszerek ezzel szemben termékre orientáltak, többnyire az anyagfolyam szerinti elrendezésen alapulnak. A hasonló termékek hasonló feldolgozáson mennek keresztül. Ez az elrendezés lehetővé teszi kisebb gyárak építését, az egyes gépek közelebb kerülhetnek egymáshoz. Ezáltal csökken az anyagmozgatási igény, a gépek, az épület és a terület jobban kihasználható.

### **Hatékony megelőző karbantartás**

Mivel a JIT kevés készlettel dolgozik, a meghibásodásból származó gépleállás tönkretetheti a termelés ütemezését. Az ilyen rendszerekben ezért meg kell előzni a hibák előfordulását. Alkalmazni kell a megelőző és előretekintő karbantartás módszereit. Gyakran a kezelők felelősek gépük állapotáért, a karbantartásért.

Eseti meghibásodás természetesen a leggondosabb megelőző karbantartási tevékenység mellett is előfordulhat. Fontos, hogy ilyen esetben a gép működőképessége mielőbb helyreálljon, mert a probléma akár egész üzem leállítását okozhatja.

### **Többszakmás, többfeladatú munkások**

A hagyományos – nemcsak tömeggyártó – rendszereket a nagyfokú munkamegosztás és az ebből adódó specializáció jellemzi. Más-más végzi például a gép kezelését, beállítását, karbantartását. A JIT rendszer a munkástól többet vár el, mint csak egy szűk tevékenységi kör végzése. Képesnek kell lennie a problémák diagnosztizálására, kisebb hibák megszüntetésére. A gyártási műveleteket tekintve pedig jártasnak kell lennie a más munkahelyeken végzendő munkákban, hogy a fellépő problémák esetén segíteni tudjon. Ez fontos feltétele a gyártás folyamatos fenntartásának.

A munkafolyamatot, műveleteket úgy kell megtervezni, hogy a dolgozók ezeknek a feltételeknek meg tudjanak felelni.

Nagyobb a dolgozók felelőssége a minőségért, aktívan részt kell venniük a problémák megoldásában. Az önállóság természetesen nem jelenti például a munkamódszer vagy ütemezés önkényes megváltoztatását. A jobbító javaslatok kipróbálása, bevezetése a vezetés feladata.





Ezek a követelmények természetesen a nagyobb képzési költségeken és jobb bérezésen keresztül megdrágítják a munkaerőt. A dolgozók részéről bizonyos ellenállás is várható. A félelem az újtól, attól, hogy nem képesek az elvárásoknak megfelelni, szorongást, esetleg kilépést okozhat.

Az alacsony gyártásközi készlet és a cellák miatt kicsik a fizikai távolságok az egyes munkahelyek között. Ezáltal erősödik a munka csapatjellege, jobb koordináció és kooperáció alakul ki, csökkentve a központi irányításigényt, gazdagítva ezáltal is a munkát.

### **Magas minőségi szint**

A magas minőségi szint egyaránt előfeltétele és eredménye a JIT működésnek. A készletek hiánya miatt az egyes munkahelyek között megadott mennyiségű (számú) anyag mozog, „rátartás” nélkül. Ezek között nem lehet hibás, mert akkor a következő munkahelyen nem állítható elő a szükséges félkész- vagy késztermék.

Ha mindezek ellenére hibás darabot találnak, fontos, hogy azonosítható legyen, hogy ki, mikor, melyik gépen, milyen alapanyagból, milyen eljárással gyártotta, hogy a pótlásról gondoskodni lehessen. Hiba előfordulása esetén a következő munkahelynek le kell állnia. Az ekkor felszabaduló munkásoknak is a minőségi probléma megszüntetésén kell dolgozniuk. Ez annál könnyebb, a gyártási folyamatban minél utóbb következett be a hiba, minél kevesebb hibás termék keletkezett. A gyakori hibák rendkívül romboló hatásúak a folyamatra és a munkamorálra. Hogyan lehet ezeket megelőzni?

- a) A termék és termelési folyamat gondos tervezése. A JIT rendszerek többnyire szabványos termékeket állítanak elő, ezekhez a szabványos, egyenletes minőséget biztosító, műveletek írhatók elő. A minőségi ügyek tervezési fázisban történő megjelenése a legolcsóbb megoldás, mivel segítségével megelőzhetők a hibák, költsége pedig eloszlik az összes gyártott termék között.
- b) A másik fontos feltétel, hogy a beszállítókkal szemben pontosan fogalmazzuk meg a minőségi elvárásokat és azokat tartassuk is be. Ha ennek megfelelnek, akkor a kialakult bizalomra építve a beérkező áru ellenőrzése el is maradhat.
- c) Mindenki felelős a minőségi munkavégzésért. Ehhez biztosítani kell a megfelelő berendezést, szerszámot, képzést, a munkavégzéshez szükséges információt.

### **Együttműködési készség a problémák megoldásában**

A dolgozó magas fokú együttműködési készsége nélkül nem képzelhető el hatékony JIT működés. Ennek kulturális gyökerei vannak. A japán kultúrában erőteljesebben jelen van csapatmunka, a kooperatív szellem. Az európai kultúra jóval inkább épít az egyénre, a neveltetés és az iskolarendszer előbbre tartja az egyéni teljesítmény a csapatmunkában elért teljesítménynél. Ezekben a kultúrákban az együttműködési készség kialakítására külön figyelmet kell fordítani még a JIT rendszer bevezetése előtt.

### **Megbízható szállítók**

A minőségnél említettük, hogy a szállítóknak meghatározó szerepük van a rendszer megvalósításában. Ezt úgy is fogalmazhatjuk, hogy a JIT rendszert a szállító és a vevő közösen működteti. A szállítótól elvárt, hogy magas minőségi szinten, kisebb tételekben, nagyjából azonos időközönként szállítson.



Hagyományosan a vevő dolga, hogy a beérkező áru minőségét ellenőrizze. A JIT-ben ez több okból sem engedhető meg:

- a) A teljes tétel ellenőrzésére többnyire nincs idő, a statisztikai módszerek pedig nem mindig nyújtják a szükséges biztonságot.
- b) Mivel a magas minőség elvárt, a tétel többsége úgyis megfelel, az ellenőrzés felesleges.
- c) Az ellenőrzés nem hoz létre (nem ad a termékhez) új értéket.

Ha még azt is figyelembe vesszük, hogy a termékeket a szállító kiszállítás előtt is ellenőrzi, akkor a teljes (szállító+vevő) rendszer szempontjából nyilvánvalóan felesleges két egymást követő ellenőrzés.

Fontos, hogy a vevő és a szállító között olyan viszony alakuljon ki, amelyben a vevő elfogadja a szállító tanúsítványát a termék megfelelőségéről.

A kis tételekben történő szállítás ugyancsak elvárás a szállítóval szemben. Ideális esetben maguk is JIT rendszerben működnek. A vevők gyakran segítik a beszállítókat felkészülni a szállítási követelményekre, az üzemszerű működést pedig a várható igényekről szóló folyamatos tájékoztatással segítik. Ezáltal nagyfokú integráció alakul ki, ami hosszú távú elkötelezettséget jelent. Ez teljesen ellentétes a hagyományos, alkuerőn alapuló kapcsolatnak.

A JIT rendszerben jó szállító-vevő kapcsolat rendkívül fontos. A vevők rövid szállítói listával dolgoznak. A problémák megoldásának gyorsítása érdekében lehetőleg helyi szállítóval dolgoznak.

A szállítók erőforrásaik egy részét lekötik a JIT vevő részére.

Ebben a kapcsolatban az ár nem mindig az elsődleges szempont. Fontos tényezőként jelenik meg az állandóan magas minőség, rugalmasság, gyakoriság, kis tételekben szállítás és a felmerült problémák gyors megoldása.

### **Húzó rendszer**

A nyomó és húzó rendszer kifejezés két alapvetően különböző megoldás az üzemen belüli gyártási és anyagmozgatási döntésekkel kapcsolatban. Nyomó rendszernél a kezdeményező a gyártó, aki a tervek szerint előállítja és továbbítja a félkész termékeket. Húzó rendszernél a gyártó a felhasználó igénye szerint, annak kérésére továbbít.

### **Folyamatos tökéletesítés**

A JIT filozófia, ideális cél, amelyet bevezetésekor (többnyire még később sem) sikerül tökéletesen megvalósítani. Emiatt a jobbító beavatkozások mindig időszerűek. Ezek tárgya többnyire: készletcsökkentés, átállási idő és költségcsökkentés, a mennyiség és minőség javítása, a veszteségek csökkentése.

### **Erős informatikai kapcsolat, kommunikáció a vevő és szállító között**

Az előzőekben már említettük a jó szállító – vevő kapcsolat jelentőségét. Fontos azonban ezt külön kiemelni. Az integráció nemcsak anyag-, hanem információs kapcsolatot is jelent. A két szervezet irányítási rendszerének szoros együttműködésben kell dolgoznia. Ennek olyan megjelenési formái vannak, mint:



- a vevő folyamatosan közli termelési terveit a szállítóval,
- a szállító tájékoztat a gyártási lehetőségekről,
- kölcsönösen jogosultságot biztosítanak egymás munkatársainak a számítógépes információrendszerbe történő belépésre, az adatok olvasására,
- tájékoztatás a fejlesztésekről, közös termék- és gyártásfejlesztés.

A JIT és hagyományos rendszerek sajátosságait a 4.2. táblázatban hasonlítjuk össze.

4.2. táblázat: A JIT és a hagyományos rendszer összehasonlítása.

Paraméter	JIT	Hagyományos felfogás
Készlet	Passzív vagyon. Elfedi a problémákat. Törekedni kell a csökkentésére, elhagyására.	Vagyon. Biztonságot nyújt. Megóv az olyan problémáktól, mint például a minőségi vagy mennyiségi hiányosságok, géphibák, határidő csúszás, előrejelzési hibák.
Tétel nagyság	Csak amennyi éppen szükséges.	A készletezési és átváltsi költségek közötti optimalizálás eredménye.
Átváltások	Fel kell őket olyan mértékben gyorsítani és költségeiket csökkenteni, hogy elveszítsék jelentőségüket.	Elfogadott tény, veszteségként figyelembe véve.
Sorban állás	Kiküszöbölendő. Annál kisebb a felhalmozódott probléma, minél rövidebbek a sorok.	A folyamatos működés biztosítása a sor. Az erőforrások jobban hasznosíthatók.
Szállító	Partner. Figyelembe veszi a vevő igényeit, a vevő pedig a saját gyára részének tekinti.	Ellenfél, akivel szemben minél jobb pozícióba kell kerülni. Többel tárgyalni, lehetőleg kijátszani őket egymás ellen.
Minőség	Nem lehet hiba, egyébként veszélyben a termelés.	Némi hiányosság elviselhető. Optimalizálás.
Karbantartás	Megelőző jellegű és hatásos.	Szükség szerinti is lehet. Nem kritikus a beépített pufferek miatt.
Bevezetési idő	Rövid	Hosszú. Több idő van a különböző tevékenységek (marketing, anyagbeszerzés, gyártási feltételek biztosítása) elvégzésére.
Dolgozók	Aktív részesei a folyamatnak. Folyamatos tökéletesítés.	Elszenvedik az irányítást és fejlesztést. Végrehajtók.



A JIT rendszer bevezetésekor számos probléma felszínre kerül. A biztonsági készletek csökkentésekor derül ki, hogy milyen hiányosságok vannak a rendelési rendszerben, a beérkező anyagok minőségében stb. Számos gyakorlatról derül ki azok helytelensége, amelyek talán már évek óta léteznek, de elkerülték a menedzsment figyelmét.

A termelésben gyakoriak az olyan hibák, amelyek a hibás vagy rosszul beállított gépek miatt következnek be. A hagyományos megközelítés szerint többet kell gyártani, annak érdekében, hogy a kívánt mennyiség a kifogástalan termékből rendelkezésre álljon. A JIT rendszerben azonban nincs tartalék-készlet, ezért magát a termelési folyamatot is aprólékos vizsgálatnak kell alávetni, s ha szükséges, a hiányosságokat meg kell szüntetni.

A gyártóberendezéseket karbantartásakor ügyelni kell azok megbízhatóságára. A JIT rendszerben kevés a készlet, ezért a megbízhatóság alapkövetelmény. Sokszor még így sem biztosítható a rendszer működésének zavartalansága, ezért többletkapacitásokat kell kiépíteni, vagy a feladatot esetleg más vállalkozónak kell átadni (outsourcing).

### **JIT bevezetése**

A JIT bevezetésére gyakran az ügyfelek nyomására, kezdeményezése alapján kerül sor. Napjaink piaca által megkívánt (másképpen a differenciált vevőigényeket jobban figyelembe vevő) termékek előállítására egyre nagyobb követelményeket támaszt a gyártási idővel és a raktárkészletek minimalizálásával szemben. A JIT napjainkban a legjobbnak tűnő módszer, amellyel ezekre a kihívásokra a megfelelő választ meg lehet adni.

Gyakori az a nézet, amely szerint ha az ügyfél nem hajlandó készleteket tartani, akkor azokat a beszállítónál kell raktározni és az ezzel járó költségeket neki kell viselni. Annak érdekében, hogy ez részben elkerülhető legyen, szorosabb kapcsolatot kell a beszállítókkal kiépíteni. Amennyiben ez sikerül, a JIT előnyeit mindkét vállalat élvezheti és a készletek az egész ellátási láncban belül csökkenthetők. Ha a JIT jól működik, az ellátási láncban résztvevők mindegyike nyerhet általa.

A részes partnerek közötti jó kapcsolat a következő előnyökkel járhat:

- állandó, jó minőségű áru készülhet,
- a szállítási idők garantáltak lesznek,
- állandó és előre jelezhető az igény,
- gyorsabb, hatékonyabb kommunikációs csatornák alakulnak ki,
- beszállítók közelebb kerülnek a vállalathoz (erre törekedni kell az ellátásban esetleg bekövetkező veszélyek mérséklése érdekében),
- kölcsönös bizalom alakul ki,
- termékfejlesztés költségeinek közös viselésére is sor kerülhet.

A JIT bevezetését akadályozó problémák

1. A felső vezetés elkötelezettségének hiánya.
2. Gyenge termékminőség.
3. A dolgozók rossz hozzáállása, támogatásuk hiánya.
4. Alkalmatlan szállítási rendszerek.
5. A beszállító vonakodó kooperációja, együttműködési készsége.
6. A támogatás megszerzésére irányuló tervek hiánya.
7. Az ellátási lánc kommunikációs rendszerének hiányosságai.



### **A menedzsment kulcsfontosságú feladatai a JIT bevezetésekor**

1. A menedzsmentnek eltökéltnek kell lennie a folyamatokban rejlő veszteségek felszámolására.
2. A menedzsmentnek elkötelezettnek kell lennie az innováció irányában.
3. Jól motivált és rugalmas munkaerőre van szükség.
4. Rugalmas gyártórendszert kell létrehozni, tartalék kapacitásokkal.
5. A minőségben a „nulla hibaszázalék” megközelítésre kell törekedni.
6. Az alkalmas beszállítókat szelektálni kell.
7. A beszállítókkal hosszú távra szóló kapcsolatot kell kiépíteni.
8. Kisebbségi és gyakoribb beszállításokra kell felkészülni.
9. Megbízható szállítási időkre van szükség.
10. Ki kell építeni a szoros kommunikációs kapcsolatot a beszállítókkal.

#### **4.4.3. A kanban**

Kissé leegyszerűsítve azt mondhatjuk, hogy a Kanban a gyártásközi készletek területén megvalósuló JIT módszer.

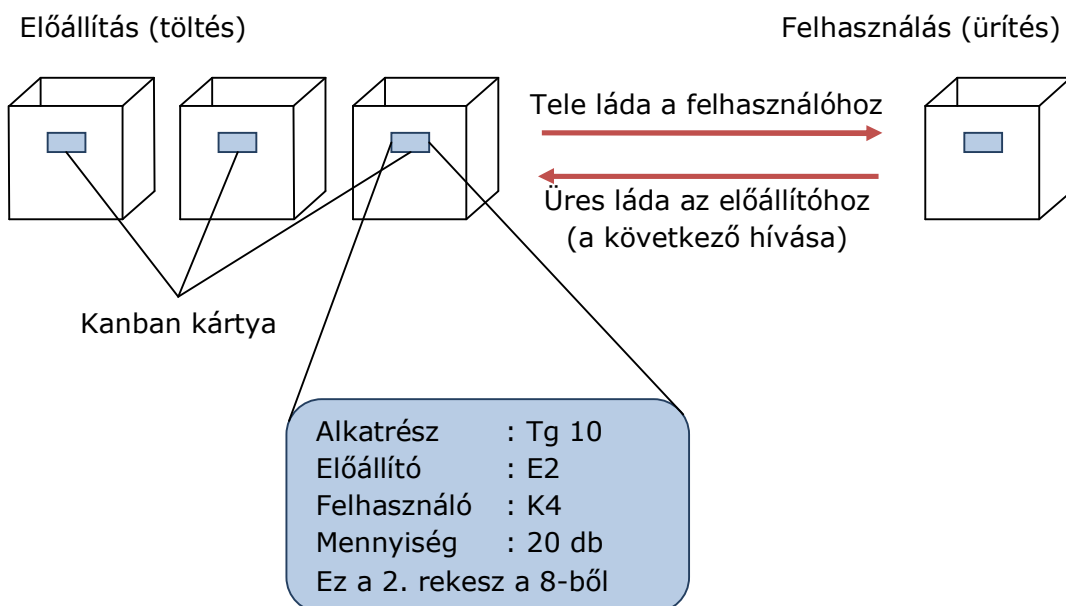
A kanban japán szó, kártyát, látható feljegyzést jelent. A termelésirányításban alkalmazott kanban általánosabb kommunikációt a felhasználótól az ellátó irányába kiadott – húzó – jelet jelent. Az eredeti kanban irányítási rendszer esetén ennek a jelnek a hordozója egy kártya.

Lehet azonban más is kanban, például: hang vagy fényjel, számítógép terminál képernyője, hangjele, egy elküldött üres tárolórekesz, telefon, hangosbemondó. Az üzenet, amit a kanban hordoz: „Küldheted, küldjed!”. Működése az alábbi elemekből tevődik össze.

1. A felhasználónál igény jelentkezik.
2. Kiadja a hívójelet.
3. Az igényt teljesítik.

#### **Kártyás kanban**

Ennél a megoldásnál a hívó üzenet hordozója egy kártya. A rendszer működését a következő példán keresztül mutatjuk be (4.20. ábra.). Egy bizonyos alkatrészt a gyárban állítanak elő és a késztermék szerelésekor használják fel. Az előállítási és szerelési munkahelyek közötti anyagforgalomra 4 ládát állítottak be. Tegyük fel, hogy egy tetszőlegesen választott időpontban a 4 ládából 3 található az előállítónál, egy pedig a felhasználónál. A ládák befogadóképessége 20 alkatrész/láda. Amikor a felhasználónál a láda kiürül, visszaküldi az előállítóhoz. A ládákra rá van erősítve, a kanban kártya, amely az információkat hordozza.



4.20. ábra: A kártyás kanban működése

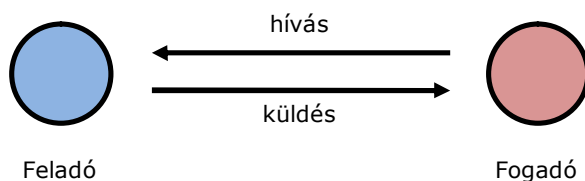
Forrás: [Földesi 2006.]

A kártyán található információk felhasználása:

- Alkatrész: A felhasználó az adott konténerbe helyezze a megfelelő alkatrészt,
- Előállító: A feladási hely. Az anyagmozgatónak az üres konténert ide kell visszajuttatnia,
- Felhasználó: A fogadópont. A tele konténert (ládát, rekeszt) ide kell szállítani.
- Mennyiség: Az előállító (feladó) ennyit tegyen bele.
- A ládák azonosítója és a ládák összes mennyisége: azonosítás, a ládák elkeveredésének megelőzése. Ládacsere esetén a tévedés kizárása.

A ládák kiürülése különböző ideig tarthat, ez a rendszer működése szempontjából közömbös. Mozgásuk függ a felhasználás ütemétől. A ládák száma és a ládákba helyezhető cikk mennyisége adott. Ezzel a gyártásközi készletek mennyisége behatárolt. (Az előállító nem tud többet gyártani, mert nincs hova tennie!)

A rendszer működésének modellje tehát a 4.21. ábrának megfelelő.



4.21. ábra: A kanban működése

Forrás: [Földesi 2006.]

A módszer bevezetésekor úgy célszerű eljárni, hogy több konténert helyezünk üzembe, és nem töltjük meg őket teljesen. Ez biztonságot ad, mivel szükség esetén a konténerekbe több, nagyobb mennyiségű anyag helyezhető el, és a felhasználónál több tele konténer is tartható. A működtetési tapasztalatok alapján azután a konténerek száma csökkenthető. Csökkenés adódhat a betanulásból is, az emberek gyakorlatot szereznek a rendszer üzembiztos működtetésében. A tapasztalatok alapján beállítható az egy konténerbe rakandó mennyiség is. Emiatt ugyancsak változhat a konténerek száma. Ha úgy döntünk, hogy – például a munkahelyi készletek csökkentése érdekében – kiveszünk egy konténert a rendszerből, ezt kanban eltávolításnak hívjuk.

A visszavonás lehetőségére utaló jelek:

- A felhasználónál soha nem lép fel hiány, mindig sok készlete van.
- Az előállító mindig kényelmesen meg tudja tölteni a tárolókat.

Kanban bevitelének szükségességére utaló jelek:

- gyakori hiány a felhasználónál,
- az előállítónál műszak végén gyakori túlórák a tárolók feltöltése érdekében.

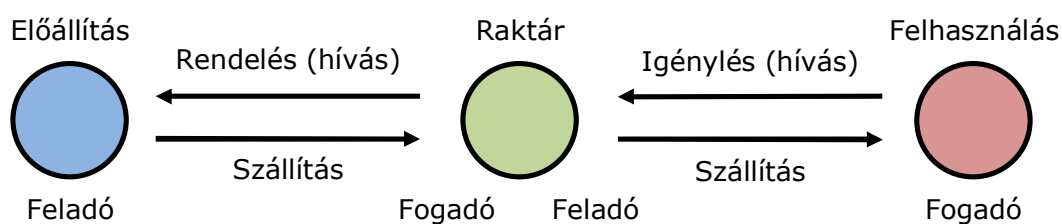
A kártyás módszer optikai leolvasók, vonalkód alkalmazásával modernizálható, elektronikussá tehető. A leolvasási információtovábbítás ezáltal számítógépekkel segíthető.

### Kettős kanban

Vannak esetek, amikor az előállító és a felhasználó között nem nélkülözhető a raktár. Ilyenek lehetnek:

- eltérő kapacitás,
- több felhasználó, több előállító,
- nagy távolság.

A raktározást is tartalmazó kanban modellje a 4.22. ábrán látható.



4.22. ábra: A kettős kanban működése

Forrás: [Földesi 2006.]



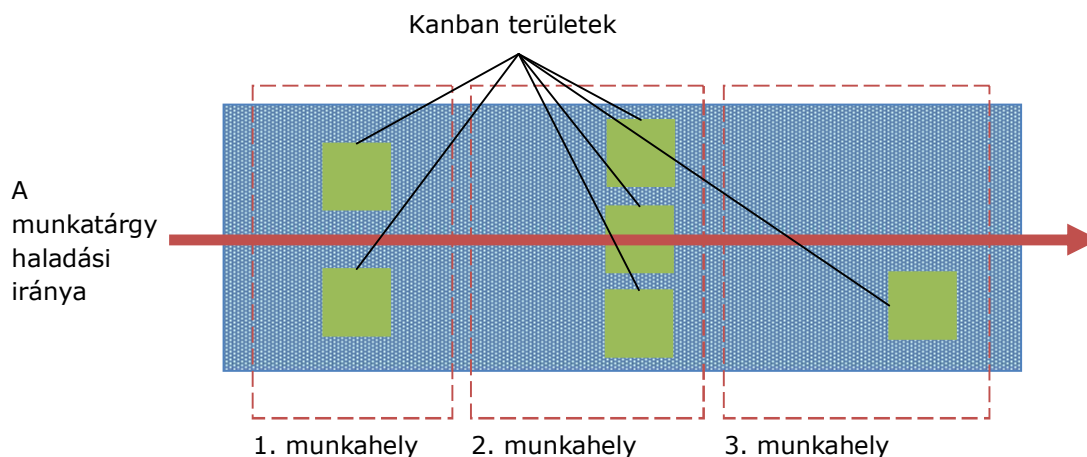
## Kanban területek

Nemcsak a tárolóeszközök, hanem a terület is szolgálhatja a készletek korlátozását. Az ilyen munka(hely)közi helyek a kanban területek. Alkalmazásukat a 4.23. ábrán látható példán keresztül mutatjuk be.

Mindegyik munkahely csak a hozzátartozó kanban területről dolgozik. Ha egy terület kiürül, akkor azt a megelőző fázisból feltöltik. A terek befogadóképessége függ a kapacitásviszonyoktól, a véletlen ingadozástól.

A rendszer kialakításakor körültekintően kell eljárni. A cél nem a kanban alkalmazása, vagy a készlet nélküli termelés. A cél a rendszer hatékony működtetése. A teljes rendszer szintjén kell optimalizálni. Ha a kapacitásviszonyok olyanok, megengedhető bizonyos gyártásközi készlet a nagyobb kapacitású keresztmetszet után. Amíg ezt a készletet feldolgozzák, más munkát végezhet a dolgozó. (Pl. besegít a szűk keresztmetszetű helyeken.) A szélsőséges kanban alkalmazás ronthatja a munkaerő kihasználását. A kanbannál feltétlenül kell gondoskodni a kapacitáskülönbségekből adódó várakozási idő hasznosításáról.

Igaz az is, ha a kanbant nagyon „lazán” alkalmazzuk, – sok kanban – könnyen nyomó rendszerré válhat, és nagy készleteket eredményezhet.



4.23. ábra: Kanban területek

Forrás: [Földesi 2006.]

### 4.4.4. Vegyes rendszerek, optimalizált termelési technológia (OPT)

Az optimalizált termelési technológiát az 1970-es években fejlesztették ki Izraelben azzal a céllal, hogy kapacitáshiányos esetben is ki lehessen elégíteni a vevők igényeit. Kifejlesztése óta a világ több országában elterjedt.

Az OPT célja a szűk keresztmetszetek hasznosítása és az anyagáram szinkronizálása révén a gyártásközi készletek alacsony értéken tartása.

A második célt illetően az OPT hasonlít a JIT-re, a módszer, ahogyan azt el kívánja érni, azonban különböző. Az OPT nem a különböző termékek keverékének állandó ütemű gyártásán alapul. A termékválaszték széles határok közötti ingadozása ugyanis a szűk keresztmetszetek eltolódásait okozhatja, emiatt az üzemet a kapacitásviszonyok





szempontjából állandóan újra kell elemezni. Az OPT nem alkalmazza a húzó rendszert sem, ahol a munkahelyekre beérkező anyagáram illeszkedik a feldolgozás üteméhez. Ehelyett úgy koordinálja az anyagok mozgását, hogy azok a szűk keresztmetszethez igazodva szinkronban mozogjanak. Így tehát az OPT egy vegyes rendszer, a szűk keresztmetszet előtt pull típusú rendszer, az anyagáramot behúzza a szűk keresztmetszetbe, utána push típusú rendszer, azaz az elkészült terméket rátolja a többi termelési fázisra.

Tegyük fel, hogy egy üzem nemcsak félkész termékeket, alkatrészeket, hanem azokból összetett terméket is előállít, továbbá az igény meghaladja az üzem kapacitását. Ekkor bizonyos munkahelyek szűk keresztmetszethez viselkednek, mivel korlátozzák bizonyos összetevők gyártási ütemét. Mivel a komponensek szükségesek a késztermékhez, a szűk keresztmetszet egyúttal korlátozza a késztermék gyártását is, ezen keresztül pedig az árbevételt. Az összes többi komponens mennyiségét a szűk keresztmetszeten átmenő komponensek mennyisége határozza meg. Ha a nem szűk keresztmetszetekben a gyártás nem illeszkedik a szűk keresztmetszethez (meghaladja annak kapacitását), akkor felesleges, felhasználásra várakozó félkész termék készletek halmozódnak fel.

Az OPT a szűk keresztmetszetekre összpontosít, igyekszik feltárni őket, majd megbizonyosodni arról, hogy ezek az erőforrások teljesen kihasználtak.

OPT elvek:

1. Az anyagáramot egyenlítsük ki, ne pedig a kapacitást. Fontosabb az anyagáram folyamatossága, mint a kapacitások azonossága.
2. A nem szűk keresztmetszetek kihasználási szintjét nem annyira a saját lehetőségei, mint inkább más rendszerbeli korlátok, határozzák meg. Ha például az összeszerelés nem szűk keresztmetszeten olyan alkatrészekből történik, amelyek szűk keresztmetszeten készülnek, a szűk keresztmetszet határozza meg a nem szűk keresztmetszeten átmenő anyagáramot.
3. Egy erőforrás hasznosítása és aktivitása nem azonos fogalmak. Aktivitás az az idő, amit a gép vagy más erőforrás működéssel tölt, függetlenül attól, hogy a termékre van szükség, vagy nincs. Az olyan alkatrészek gyártása, amelyekre nincs szükség, csak foglalja, leköti az erőforrást, nem pedig hasznosítja. Hasznosításról akkor beszélünk, ha az erőforrás a szűk keresztmetszettel összhangban működik.
4. A szűk keresztmetszet egyórás kiesése a rendszer egyórás kiesését eredményezi. Oda kell figyelni a szűk keresztmetszetek hatékony működésére, mivel ezek határozzák meg a gyár teljes (eladható) termékmennyiségét.
5. A nem szűk keresztmetszeteknél az időmegtakarítás felesleges. Csak növelnénk az amúgy is felesleges kapacitást.
6. A szűk keresztmetszetek egyaránt alakítják az átbocsátóképességet és a készleteket. A (különösen gyártásközi) készletek annak függvényei, hogy mennyi anyag szükséges a szűk keresztmetszetben.
7. A szállítási adagok nagysága nem kell, hogy azonos legyen a feldolgozási adagokkal (batch). Előfordulhat, hogy a gyártási adagot több továbbítási egységre kell felbontani.
8. A feldolgozási adagnak (batch) nem állandónak, hanem változtathatónak kell lennie. Az egy adagban gyártott mennyiség időről időre és műveletről műveletre változhat. Az adag mérete függ például az adagok közötti pótlólagos átállási időtől.



9. Olyan ütemezést kell alkalmazni, amely a különböző korlátokat egyidejűleg veszi figyelembe. Az előkészületi idők (lead times) az ütemezés eredményei, nem pedig előre eldöntött hosszúságúak. Függnek például a téteknagyságtól, fontosságtól. Emiatt szintén nem lehetnek állandóak.

#### **4.4.5. Q-Control**

A gyártásközi készletek alacsony értéken tartásának másik eszköze a Q-Control néven ismert ütemező számítógépi programcsomag. A rendszer működése a kihasználatlan (passzív) kapacitások csökkentésén alapul. Elsősorban műhelyrendszerű gyártás esetén használható.

Ennél az eljárásnál a sorokat passzív erőforrásoknak tekintjük, amelyekkel a kapacitás kihasználatlansága megszüntethető. Ennek fordítottja is igaz: a kapacitásokat (változtatva) felhasználhatjuk arra, hogy a sorok hosszát (gyártásban lekötött anyag, alkatrész, várakozó munkaerő, vevő) szabályozzuk.

A Q-Control egyik célja a sorok kiküszöbölése, illetve ha nem lehetséges, alacsony értéken tartásuk. További célok a kapacitások kihasználatlanságának és a túlterhelésének megelőzése. Ehhez a következő módszereket alkalmazza: munkások mozgatása, műveleti utak és a folyamat megváltoztatása, alvállalkozók bevonása. Az ideális állapot az lenne, ha minden megmunkálási helyre egy munka tárgya akkor érkezne be, amikor az előzőleg beérkezett a műveletet elvégezték.

A műhelyrendszerű gyártás ütemezése meglehetősen bonyolult. Az időpontra történő ütemezés helyett a lehetséges befejezési idők intervallumát, az úgynevezett időablakot adják meg.

A sorok megelőzéséhez az üzem terhelését időben pontosan kell szabályozni. A munkáknak úgy kell beérkezniük, hogy ne keletkezzen torlódás, vagyis hamarosan fel fog szabadulni kapacitás. A cél, hogy közel folyamatos anyagáram alakuljon ki.

#### **4.4.6. Lean Management a gyártásban**

A „lean” angol szó, ebben az összefüggésben magyarul „soványt, karcsút” jelent.

Ahogy azt a JIT-nél kifejtettük, a tartalék ebben a felfogásban veszteség. A lean menedzsment a folyamatokat minimális erőforrások lefoglalásával és felhasználásával igyekszik megoldani.

Ennek része a vezetői létszám „áramvonalasítása” (streamline), a vállalat méretének csökkentése (downsizing, rightsizing) de a felesleges anyagoktól (készlet) és kapacitástól történő megszabadulás.

#### **4.4.7. Agilis gyártás**

A lean menedzsment sem egyértelmű csodaszer. Nem szabad arról elfeledkezni, hogy a lean menedzsment egyfajta állandó erőforráshiányos állapotot jelent. Ez megnehezítheti a környezeti változásokra történő gyors reagálást.

A hagyományos tömeggyártás stabil piaci környezetre épül, a marketing elsődleges célja is a tömegszerű igény állandó biztosítása.



Az agilis gyártás alapgondolata a gyorsan változó (turbulens) környezeti kihívásokra adandó válasz, az előrejelző és reagáló készség.

Jellemzői:

- gyors reagálás,
- szoros kapcsolattartás a vevővel,
- egyedi igények kielégítése,
- az információs technológiák alkalmazása,
- outsourcing.

#### **4.4.8. Virtuális gyár**

Make or buy? Gyártsuk, vagy vegyük? A termelési logisztika egyik alapkérdése.

Ha a válasz az, hogy gyártsuk, és ez a félkész termékek hosszú láncolatára igaz, akkor nagyfokú vertikális integráció alakul ki. Ezt a megközelítést alkalmazták a nagy tömegtermelő gyárak a XX. század első felében.

Fordnak például saját vasútja, kohója, üveggyára és ezekre alapozott alkatrészgyárak voltak. Brazíliában gumiültetvényeket vásárolt, Minnesotában vasérc bányát, s végül hajókat is a nyersanyagok szállításához. A fa karosszéria készítéséhez saját erdők álltak rendelkezésre.

Ha a válasz buy, akkor outsourcing. Ez a tendencia Magyarországon a 90-es években kezdődött és elsősorban a privatizációval összefüggésben. Korábban – a hiánygazdaság, deviza és minőségi problémák miatt – sok vállalat saját szolgáltatásokra és alkatrészellátásra rendezkedett be. (Vertikális integráció.) Az új tulajdonosok ezeket nem kívánták megtartani, ezért önálló gazdasági egységként leválasztották őket. (Például: karbantartás, szociális ellátás.) Megjegyezzük, hogy Ford is hasonló utat járt be.

Az outsourcing természetesen nem csak kivált egységekkel, hanem önálló független partnerekkel is megvalósulhat. A virtuális vállalat ennek olyan szélsőséges esete, amelynél a termelési folyamatokat is külső partnerek végzik. Szervezetét tekintve csak a vállalat felső vezető rétege létezik. Munkájuk jelentős részét a partnerek koordinálása teszi ki.

A virtuális vállalat másik gyökere a lean menedzsment. Ebben az esetben már nemcsak a vezetés, hanem a végrehajtás, a gyártás is hiányos (hiányzik). Mindez rendkívül lapos vertikális integrációt (és ezzel együtt a szervezeti piramist) eredményez. A termelési részfeladatok nélkül a vállalat jobban tud összpontosítani a piaci igények változásaira és az egyéb környezeti kihívásokra.

A változtatások kisebb beruházással és gyorsabban valósíthatók meg, hiszen már beruházott, a „kapacitáspiacon” létező kapacitásokat vesz igénybe.

Makrogazdasági szinten gyorsabb tőkemozgást, ebből adódóan átlagosan jobb megtérülést eredményez.

Napjainkban sorra alakulnak a fejlett országokban olyan stratégiai szövetségek, amelyekben a szereplők virtuális szervezeteken keresztül oldanak meg közös üzleti problémákat – beleértve a logisztikai jellegűeket is – átlépve a vállalat korábban érvényesülő határait. A koordináció természetesen magas színvonalú kommunikációt igényel.



## **5 A ROBERT BOSCH AUTOMOTIVE STEERING KFT LOGISZTIKAI FOLYAMATAINAK BEMUTATÁSA**

Az egri és maklári telephelyű Robert Bosch Automotive Steering Kft. a személy- és tehergépkocsik kormánymű és kormányoszlop gyártásában piacvezető német Robert Bosch Automotive Steering GmbH magyarországi leányvállalata.

Minden vállalat - legyen az kereskedő, vagy gyártó vállalat – tevékenységét behálózza a logisztika. Nincsen ez másképp a Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél sem, mint ahogy mindenütt, így itt is a logisztika foglalja keretbe a gyártást, azaz a termék előállítását.

A vevői igények ide érkeznek be, itt történik azok gyárthatósági vizsgálata, itt történik a termelés tervezése, ahogy a termékek összetevőkre történő bontása, azok megrendelése, illetve diszpozíciója is.

### **5.1 A beszerzés folyamata az RBAS-nél**

A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél a beszerzés önálló osztályként működik, nem a logisztika részeként. A beszerzés feladata a stratégia beszerzés, azaz az egyes elnyert projektek hosszú távú alapanyag ellátásának biztosítása. Ez a feladat meglehetősen hosszú és bonyolult előkészítést igényel. A beszerzés feladata, hogy feltérképezze a lehetséges és potenciális beszállítói kört, azon gyártók-szállítók körét, akik „képesek” a vevői igényeket megfelelő minőségben és mennyiségben teljesíteni, természetesen a projektben meghatározott teljes gyártási-szállítási időszakban.

Az előkészítési időszakban a beszerzők megvizsgálják és átvilágítják a lehetséges beszállítókat. Megvizsgálják azok felkészültségét technikai és műszaki oldalról ugyanúgy, mint személyzeti, illetve gazdasági oldalról.

A megfelelő előkészítés rendkívül fontos, mivel a termék, amelyet a Robert Bosch Automotive Steering Kft. előállít nem kereskedelmi árucikk, hanem teljesen a különböző vevői igényekre „szabott”, azok minden specifikumát és esetleges speciális igényét figyelembe vevő termék. Ennek megfelelően így nagyon kis részben használhatóak fel standard kereskedelmi áruk a termék gyártása során, azaz azok is csak egy vevő, egy konkrét termékébe, illetve termék csoportjába épülhetnek be. Ez a megoldás egy nagyon szoros és hosszú távú együttműködést jelent, ahol bármilyen változtatás az ellátási lánc egészét érinti és így kihatással van minden terület működésére úgy a vevőnél, mint a saját vállalatunknál, illetve a beszállítónál.

Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a vevőnek – esetünkben az autógyárnak – a saját jóváhagyásunk mellett jóvá kell hagynia gyakorlatilag minden beszállító minden termékét. Ez praktikusán azt jelenti, hogy az első jóváhagyást követően minden egyes változtatásnál nagyságrendileg ugyanazt a procedúrát kell elvégezni, mintha az egy teljesen új termék lenne. Jelenleg a Robert Bosch Automotive Steering Kft. több száz aktív késztermék cikkszámmal dolgozik, amelyet ha felszorozunk a beépülő alkatrészek számával (kb. 30-40 késztermékenként), akkor egy több ezer alkatrészt felölelő csomagról beszélünk, melyet a beszerzésnek kell kezelnie.



## **5.2 A diszpozíció folyamata az RBAS-nél**

Miután a stratégiai beszerzés kiválasztotta és jóváhagyta a megfelelő beszállítót az adott projektre adja át a beszállítóval való kapcsolattartás feladatát a logisztikának, azon belül is az alapanyag diszpozíciónak.

A alapanyag diszpozícióval foglalkozó csoport feladata, hogy napi szinten biztosítsa a megfelelő alapanyagokat, segédanyagokat, illetve akár szolgáltatásokat a termelés, vagy esetleg a társosztályok (mérnökség, minőségbiztosítás, bejövő áru ellenőrzés, stb.) számára. Ezt a tevékenységet hívhatjuk akár operatív beszerzésnek is. A diszponensek feladata, hogy folyamatosan figyeljék a hozzájuk tartozó anyagok készletét, illetve jövőbeni igényét és ezek alapján folyamatosan kommunikáljanak a beszállítókkal. Az autóiparban ma már ezt a feladatot integrált vállalatirányítási rendszer támogatása nélkül gyakorlatilag képtelenség megfelelően ellátni. A folyamatosan vevői-beszállítói kapcsolatban álló cégek ma már kevésbé egyedi megrendelésekkel dolgoznak, sokkal inkább „lehívásokkal”, azaz hosszú távú keretrendelésekkel. Ezen keretrendelések kerülnek rögzítésre mind beszállítói, mind vevői oldalon és a két fél az abban közöltek alapján követi nyomon az igényeket, illetve a beszállításokat. A diszponensek egyik feladata a mindenkor éves üzleti tervek alapján az integrált rendszerben a keretrendelések létrehozása, illetve a lehívások karbantartása.

A vevői lehívások generálják az anyagigényeket, illetve a gyártás részére a gyártási rendeléseket az MRP „futása” után, ezen igények jelennek meg a lehívásokban és kerülnek továbbításra a beszállító felé, illetve a beszállító erre való „hivatkozással” szállít. A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél hetente kerülnek elküldésre az új lehívások. Természetesen előfordulhat, hogy olyan igény, lehívás kerül közlésre a beszállító felé, amit az nem tud teljesíteni. Ebben az esetben egy egyeztetés kezdődik a lehetséges mennyiségekről, időpontokról, megoldásokról, ami szintén a diszpozíció feladata. Amint megegyezés születik a beszállítóval, úgy azt rögzíteni kell a rendszerben, hogy a következő MRP futásnál már azt vegye figyelembe a rendszer és a többi anyag igényét is ahhoz igazítsa.

Magától értetődő, hogy a rendszer csak annyira tudja támogatni a diszponensek munkáját, amennyire az anyagtörzsi beállítások minősége azt engedi. Ennek megfelelően elengedhetetlen és nagy jelentőséggel bír az alapanyagok anyagtörzsi beállításainak folyamatos ellenőrzése, és ha szükséges, frissítése. Ez a feladat szintén a diszponensek feladatköréhez tartozik.

## **5.3 A vevői kapcsolattartás folyamata az RBAS-nél**

A logisztikai folyamat első operatív része a vevői rendelések beérkezése a vállalathoz. A vevő oldaláról nézve az első operatív kapcsolódási pont a vevői kapcsolattartó csoport. Itt történik meg a vevői igények feldolgozása. A munkatársak feladata a hozzájuk tartozó vevők igényeinek ellenőrzése, a felmerülő plauzibilitás problémák egyeztetése.

A logisztikai folyamat az igények durva tervezésével kezdődik. Ez egy heti tervezést jelent („LSF tervezés”) a lefektetett irányelvek szerint. A tervezésnél figyelembe kell venni a szükséges „előretartást” –lefedettséget, illetve a készlet kezelhető szinten tartását, azaz a készlet ne legyen kockázatosan alacsony, illetve szükségtelenül magas sem.



A fenti durva tervezés hivatott generálni - és ezáltal biztosítani - a vevői igények kielégítéséhez szükséges készleteket. A vevők nagy részével a kapcsolattartás EDI kapcsolaton keresztül történik, azaz a vevői igények egy adatcsomagban érkeznek be a rendszerbe, melyek a megfelelő, előre beállított konverziók útján jelennek meg az integrált rendszerben. Ezek a lehívások kerülnek ellenőrzésre a vevői kapcsolattartók által. A vevői kapcsolattartók folyamatosan figyelik a késztermékkészletek alakulását, illetve a vevői lehívásokat és ezek alapján kezdeményezik a kiszállítások indítását. A fentiekben leírt feladatok első ránézésre nem tűnnek különösebben bonyolultnak, azonban nézzünk bele egy kicsit mélyebben. Természetesen addig, amíg minden anyag, és erőforrás rendelkezésre áll a vevő által kívánt szállítási határidő betartásához, addig a feladat tényleg csak ennyi. Azonban abban az esetben, ha bármilyen okból az elvárások nem tudnak teljesülni maradéktalanul (a vevő igényének teljesen megfelelően) kerül előtérbe a vevői kapcsolattartás. Ekkor kezdődik el egy egyeztetés a vevővel, hogy melyek azok a pontok (időpontok, mennyiségek) ahol esetlegesen valamennyire közelíthetőek a vevői igények a gyártói lehetőségekkel.

Ezekben az esetekben kell megtalálni, hogy hol vannak azok a lehetséges „átszervezési potenciálok”, melyek eredményezhetik azt a megoldást, ami még kielégíti a vevő igényeit, és még kivitelezhetőek a gyártó-beszállító számára is.

Ebben az egyeztetésben nem szabad elfelejteni az emberi tényezőt, illetve annak a rendkívüli fontosságát. Nagyon fontos, hogy azokban a helyzetekben, amikor a vevői igények nem kerülnek, kerülhetnek teljes mértékben kielégítésre, akkor azt a vevői kapcsolattartók hogyan kezelik. Ezekben a helyzetekben elengedhetetlen, hogy a lehetőségekhez képest a legjobb döntési helyzetbe hozzuk, hozzassuk a vevőt. Ennek két fontos eleme van, a megfelelő tájékoztatás a helyzetről és a megoldás irányába mutató javaslatok (időpontok, mennyiségek). Azonban nem szabad elfelejteni, hogy a döntést mindig a vevő hozza meg, de a döntés mindig csak annyira lehet jó, amennyire a tájékoztatás azt lehetővé teszi. Természetesen a feladat a fentiekben leírtaknál bonyolultabb ez csak egy meglehetősen kivonatos összefoglalója vevői kapcsolattartásnak.

## **5.4 A termelésstervezés folyamata az RBAS-nél**

A logisztikai rendszer következő fontos eleme a termelésstervezés. A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél ez a terület a logisztikához tartozik (vannak vállalatok ahol ez a termelés része). A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél a termelésstervezést a vevői kapcsolattartó csoport végzi. Ennek a megoldásnak megvan az a feltétlen előnye, hogy nincsen egy plusz információs töréspont, átadás-átvételi pont, ahol lelassulhat, illetve torzulhat, vagy legrosszabb esetben teljesen meg is szakadhat az információáramlás.

Azonban a termelésstervezés nem az operatív termelésstervezésnél kezdődik. A termelésstervezés első fontos lépése a vevői éves lehívások alapján egy hosszú távú, hónapokra, hetekre lebontott kiszállítási terv. Ez a terv gyakorlatilag tartalmazza a vevői lehívásokat kiegészítve a saját gyártás igényelte biztonsági készletekkel, illetve ezen a tervezési szinten természetesen már a lehetőség szerinti leginkább kiegyenlített havi-heti termelési rendelés állomány kialakítására való törekvés.

Ez azért fontos, mert ez a terv már sok további tervezés alapját képezi, illetve ezen a terven alapul a beszállítóknak küldött lehívás is, azaz ez adja meg az alapot a beszállítóknak az





éves gyártási kapacitásaik kialakításához, ez adja meg az alapot a saját gyártásunk kapacitás tervezéséhez. Ez a terv képezi és képezheti az alapját akár a szükséges raktári kialakításoknak is.

Azért fontos a kiegyenlített tervezés, mert általánosságban elmondható, hogy semmilyen termelő vállalat nincsen felkészülve arra, hogy egy adott időszakra vetített átlagos igényének többszörösét, vagy akár töredékét produkálja az adott időszakban. Ha a vállalat képes lenne arra, hogy a többszörösét gyártsa, akkor kapacitás többlete van, ha a sokkal kisebb mennyiség gyártása nem okoz gondot, akkor szintén hiba kell, hogy legyen a kapacitásszámításban, hiszen szükségtelen az a kapacitás ami rendelkezésre áll. Természetesen az előbbi állítás az extrém eseteket nem veszi figyelembe. A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél törekedünk arra, hogy a kapacitás úgy legyen felépítve, hogy a termelés az adott időszakra érvényes átlag mennyiség legyártására képes legyen az érvényes műszakmodell figyelembe vételével. A kiugró vevői igényeket a biztonsági készletek felhasználásával, illetve előregyártással, illetve műszakszám emeléssel oldunk meg. Ideális esetben a biztonsági készlet úgy van kialakítva, hogy az a kiugró igényeket úgy fedi le, hogy az a következő időszak kiegyenlített termelésével biztonságosan, alacsony költségekkel visszapótolható legyen. Az előre gyártás előnye, hogy amikor „bekövetkezik” az átlagon felüli kiszállítási igény, addigra rendelkezésre áll a szükséges mennyiségű termék, amit az általunk koordinált legalacsonyabb költséggel érünk el. Természetesen ebben az esetben a pufferekésnek (előre készletezés) is van költsége, azonban ez nagyságrenddel alacsonyabb, mint a megoldás nyújtotta előny, illetve a random, vagy a hektikus gyártásból eredő többletköltség, illetve azok a látens költségek, amik szintén jelen vannak (pl. gyakorlatlanabb dolgozók alkalmazásából eredő kisebb teljesítmény, minőségi hibák előfordulásának nagyobb valószínűsége, hétfégi gyártás, túlóra stb.).

Termelésstervezés természetesen szintén támogatott a vállalatirányítási rendszer által. A rendszerben indítják a munkatársak a gyártási rendeléseket, illetve ott is kerülnek készre jelentésre, ez teszi lehetővé, hogy a munkatársak folyamatosan aktuális képet kapjanak a készletekről, igényekről, beszerzési és kiszállítási oldalról egyaránt.

## **5.5 A gyártási logisztika folyamata az RBAS-nél**

A Robert Bosch Automotive Steering Kft. tárolási rendszere a központi raktár mellett több közbelső raktározási állomásból áll. Az anyagok nyomon követése már a raktárba történő bekönyvelés előtt megkezdődik. A beszállítók előre elküldik az általuk küldendő anyagok mennyiségi adatait, azaz avizálják azokat. Az áruk megérkezése után azok a minőségi és mennyiségi átvételt követően bekönyvelésre kerülnek a raktárba.

A raktárból a szükséges anyagok – alapanyagok, segédanyagok – kanban rendszerrel „kerülnek ki” a termelési raktárakba (szupermarketek). A szupermarketek (SM) kialakítása olyan, hogy minden az adott soron használt anyagot tárolni lehessen a felhasználási helyéhez a lehetőségekhez képesti legközelebbi pozícióban.

A szupermarketekből történik a gyártósorok feltöltése. Az SM-ek pozícióinak kapacitása a felhasználandó anyagok mennyisége és forgási sebessége alapján kerülnek meghatározásra.



Az anyagok mérete és volumene alapján vannak raklap méretű anyagok, tároló egységek befogadására alkalmas tároló helyek, ahogy fél paletta méretű, vagy akár doboz méretű egységek tárolására alkalmas tárolási helyek szintén.

Amikor az SM-ből egy csomagolási egység kivételre kerül, és a sorfeltöltő munkatársak azt betöltik a sorra, abban a pillanatban az adott anyag kanban kártyája kinyomtatásra kerül a raktárban. Ez a momentum jelzi a raktárban dolgozóknak, hogy az adott anyagból a kanban kártyán szereplő mennyiséget a raktárból ki kell tárolni a kanban kártyán szereplő mennyiségben és azt a milkrun területre elő kell készíteni.

Az SM-ek feltöltése milkrun rendszerben történik. A milkrunok óránként indulnak és az előző órában az SM-ek számára előkészített anyagokat szállítják ki a termelésbe. A milkrunok meghatározott útvonalak szerint járnak a termelésben és juttatják el a megfelelő SM-be az arra az útvonalra tervezett anyagokat. A milkrun vontatók tároló kocsikat mozgatnak, hogy minél rövidebb időt vegyen igénybe az SM-ek feltöltése. A milkrun útvonalak színekkel vannak jelölve, így segítve a milkrun targoncások tájékozódását. A targoncások az áru mozgatása mellett az anyagok SM-be/termelésbe való könyvelését is elvégzik. A milkrun targoncás az adott milkrun állomás vonalkóddal jelölt számát összeolvassa az anyag kísérlapján szereplő vonalkóddal, ami az anyag mennyiségét, illetve magát az anyagot jelöli és így végzi el a könyvelést.

## **5.6 A változáskezelés folyamata az RBAS-nél**

A vevőkkel-beszállítókkal való folyamatos együttműködés egyik legfontosabb eleme a változtatások, változások kezelése. A Robert Bosch Automotive Steering Kft-nél a logisztika részéről ezt a változáskezelő csoport végzi. A változások koordinációja mind műszaki, mind gazdasági oldalról nézve egy rendkívül bonyolult feladat. Egy-egy változtatás (ami lehet vevői igény, de akár adódhat saját cégen belüli fejlesztésből, változtatásból is) sokrétű egyeztetést, együttműködést igényel.

Össze kell hangolni az aktuális anyagok, beszállítók, rajzok, dokumentációk „kifuttatását” az új verzió hasonló faktoraival. Természetesen minden esetben szorosan együtt kell működnie a teljes ellátási láncnak.

A változások kezelésénél nem csak az anyagáramlás, illetve az információáramlás maga fontos, hanem a termék felelősség, a termék nyomon követhetőség is lényeges elem. Biztonsági szempontból még 15 éves távlatból is szükséges akár egyetlen egy alkatrész beazonosítása, ami megfelelően dokumentált és szervezett változásmanagement nélkül gyakorlatilag lehetetlen. Pontosan nyilván kell tartani a termékek evolúcióját, az egymást követő verziók változásainak időpontjait, mennyiségeit és természetesen mibenlétét.

Ahogy a biztonsági, úgy a gazdasági szempontok is nagy szerepet játszanak a változáskezelési munkában. Nem megengedhető az, hogy egy-egy változás kapcsán jelentős készletek maradjanak vissza. Ez csak úgy lehetséges, ha a beszállítói lánc szereplőitől érkező alkatrészek változtatása összehangoltan történik. Ez a feladat nem tűnik bonyolultnak, ahogy az egy anyag esetében talán nem is az, azonban ha figyelembe vesszük azt, - ahogy már írtunk is róla - hogy egy termék több tíz anyagból-alkatrészből épül össze, és adott esetben több változtatás is azonos időben zajlik és természetesen akár a régi verzió is tovább futhat, már látható a feladat bonyolultsága.





## FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

BAILY Péter, FARMER Dávid: *Beszerezés (Stratégia és menedzsment)*. Budapest: Műszaki Kiadó, 1994. – ISBN 963 16 0094 7

FÖLDESI Péter: *Logisztika I-II*. Győr: Széchenyi István Egyetem, 2006. – elektronikus jegyzet

HAJÓS László, PAKURÁR Miklós, BERDE Csaba: *Szervezés és logisztika*. Debrecen: Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, 2007. – ISBN 978 963 9732 69 8

HIRKÓ Bálint, BIKÁS Ernő, BAJOR Péter: *Ellátási lánc menedzsment I-II*. Győr: Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2008. – ISBN 978 963 9819 27-6

KNOLL Imre: *Logisztika a 21. században (Profitnövekedés logisztikai eszközökkel)*. Budapest: KIT Képzőművészeti Kiadó Kft., 2001 – ISBN 963 336 873 1

KOVÁCS Péter: *Üzemszervezés J*. Budapest: Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2010. – elektronikus jegyzet

KÖRMENDI Lajos, PUCSEK József: *A logisztika elmélete és gyakorlata*. Budapest: Saldo Kiadó, 2008. – ISBN 978 963 638 275 9

MERTINS Klein, SÜSSENGUTH Wolfram: *Heute die Fabrik von Morgen planen*. In: Management Zeitschrift, 1992., 12. szám. – p. 72-76.

NÉMON Zoltán, SEBESTYÉN László, VÖRÖSMARTY Gyöngyi: *Logisztika II. (Az anyagbeszerző munkakör követelményei)*. Budapest: Kereskedelmi és Idegenforgalmi Továbbképző Kft., 2009. – ISBN 978 963 637 307 8

NÉMON Zoltán, SEBESTYÉN László: *Logisztika III. (Áruterítés)*. Budapest: Kereskedelmi és Idegenforgalmi Továbbképző Kft., 2009. – ISBN 978 963 637 308 5

PREZENSZKI József: *Logisztika I. (Bevezető fejezetek)*. Budapest: BME Mérnöktovábbképző Intézet, 2003. – ISBN 963 431 796 0

PREZENSZKI József: *Logisztika II. (Módszerek és eljárások)*. Budapest: Logisztikai Fejlesztési Központ, 1999. – ISBN 963 03 6740 8

SEBESTYÉN László, VÖRÖSMARTY Gyöngyi: *A logisztikai ügyintéző feladatai*. Budapest: Kereskedelmi és Idegenforgalmi Továbbképző Kft., 2013. – ISBN 978 963 637 333 7

SZEGEDI Zoltán, PREZENSZKI József: *Logisztika-menedzsment*. Budapest: Kossuth Kiadó, 2003. – ISBN 963 09 4434 0

FARCONT, 2009-2013., [www.farcont.com/potrebitel/incoterms](http://www.farcont.com/potrebitel/incoterms)

VÖRÖSMARTY Gyöngyi: *A beszerzés és a logisztika fejlődésének eltérő útjai*, 2010., <http://mlbkt.hu/2010/02/vorosmarty-gyongyi-a-beszerzes-es-a-logisztika-fejlodesenek-eltero-utjai>